Année 1973 N° 134

FACULTE DE MEDECINE DE PARIS

XAVIER BICHAT

THESE

POUR LE

DOCTORAT EN MEDECINE

(Diplôme d'Etat)

PAR

Marie-Blandine BASALO

NEE LE 6 MAI 1949 A NEUILLY SUR SEINE

Présentée et soutenue publiquement le 1973

LE BLOC DU PLEXUS BRACHIAL

INDICATIONS - TECHNIQUES - RESULTATS

(A PROPOS DE 138 CAS)

PRESIDENT : MONSIEUR BAUMANN, PROFESSEUR.

Editions de l'A.G.E.M.P.
8, Rue Dante - PARIS Ve

Annee 1973 N°

FACULTE DE MEDECINE DE PARIS

XAVIER BICHAT

THESE

POUR LE

DOCTORAT EN MEDECINE

(Diplôme d'Etat)

PAR

Marie-Blandine BASALO

NEE LE 6 MAI 1949 A NEUILLY SUR SEINE

Présentée et soutenue publiquement le 1973

LE BLOC DU PLEXUS BRACHIAL

INDICATIONS - TECHNIQUES - RESULTATS

(A PROPOS DE 138 CAS)

PRESIDENT : MONSIEUR BAUMANN, PROFESSEUR.

Editions de l'A.G.E.M.P.
8, Rue Dante - PARIS Ve

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

A mes Parents

Grâce à qui j'ai pu effectuer mes études.

Qu'ils trouvent ici le témoignage de ma profonde affection.

A mes Frères et Soeurs

A tous les Miens

A mes Amis

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41548009_0009

A Monsieur le Professeur Jean BAUMANN

Doyen de la Faculté de Médecine de Paris Xavier Bichat

qui nous a fait l'honneur d'accepter la présidence de cette thèse.

Qu'il trouve ici l'assurance de notre respectueuse reconnaissance.

A Monsieur le Professeur Agrégé Jean Marie DESMONTS
Chef du Département d'Anesthésie de l'Hôpital Bichat

qui m'a accueillie dans son service, m'a suggéré le sujet de cette thèse et guidée dans sa rédaction.

Qu'il soit assuré de mon respectueux attachement.

A Mon Ami le Docteur Jean Pierre KLEIN

qui m'a aidée dans l'élaboration de cette thèse.

En témoignage de mon amicale reconnaissance.

A toute l'Equipe du Département d'Anesthésie de l'Hôpital Bichat

En témoignage de mon amitié.

A nos Maîtres dans les Hôpitaux,

Monsieur le Docteur HEPP

Monsieur le Professeur FAUVERT

Monsieur le Professeur BOIVIN

Monsieur le Professeur VIC-DUPONT

Monsieur le Professeur CAMBIER

Monsieur le Professeur ALISON

Monsieur le Professeur AGREGE VACHON

Monsieur le Professeur Agrégé AMSTUTZ

A qui nous devons l'essentiel de notre formation médicale.

En témoignage de notre respectueuse reconnaissance.

P L A N

I - MATERIEL ET METHODES

A - Les patients,

B - Les techniques

II - RESULTATS

A - Résultats d'ensemble

B - Analyse des succès

C - Analyse des échecs

D - Incident, Accidents

III - DISCUSSION

I - Les voies d'abord :

1 - Anatomie du plexus brachial

2 - Voies d'abord et techniques

II - Les anesthésiques locaux

1 - Volume à injecter

2 - Drogues utilisées

III - Incidents et Accidents

1 - Complications générales des anesthésiques locaux

2 - Accidents dus à la méthode

IV - Indications contre-Indications :

1 - Indications chirurgicales

2 - Indications extra-chirurgicales

3 - Contre Indications

- CONCLUSIONS

- BIBLIOGRAPHIE

oOo

INTRODUCTION

Le bloc du plexus brachial est une technique d'anesthésie régionale utilisée depuis longtemps, à la suite des infiltrations à vue du plexus brachial faites par Halsted en 1885 puis par Gryle en 1897

Deux voies d'abord se sont ensuite développées simultanément, la voie axillaire et la voie sus claviculaire.

La voie axillaire, tout d'abord décrite par Hirschel en 1911 (44), a ensuite été reprise par Reding en 1921 (76), puis par Labat en 1922 (53). La méthode a été de plus en plus utilisée et de nombreuses études lui ont été consacrées, en particulier par Pitkin en 1946 (75) puis par Accardo et Adriani en 1949 (1). Plus récemment Burnham en 1958 (19,20) et De Jong en 1961 (27) ont à nouveau insisté sur l'intérêt du bloc du plexus brachial.

Parallèlement la voie sus-claviculaire décrite pour la première fois par Kulenkampf en 1911 était aussi l'objet de nombreuses études, en particulier celles de Mac Intosh et Mushin en 1944 (62), celles de Murphey la même année (74), puis de Bonica et Moore en 1949 (13). Enfin Winnie et Collins en 1964 (92) après une nouvelle description de la technique, ont insisté sur la simplicité et la sécurité de la méthode.

La fréquence des interventions pratiquées pour traumatisme de la main ou du membre supérieur nous a conduit à utiliser cette méthode. Elle s'est révélée d'apprentissage assez facile pour les premiers opérateurs qui ont pu rapidement l'enseigner à leur tour.

L'amélioration rapide des résultats nous a décidé à faire part de l'expérience des six premiers mois au cours desquels nous nous sommes familiarisés avec la technique du bloc du plexus brachial.

oOo

- I -

MATERIEL ET METHODES

A - LES PATIENTS

1 - 138 blocs du plexus brachial ont été pratiqués pendant une période de 6 mois, chez des sujets devant subir une intervention chirurgicale portant sur le membre supérieur. Il s'agit de 86 hommes et 52 femmes.

2 - La répartition selon les tranches d'âge est indiquée sur le tableau 1 qui montre la prédominance des sujets jeunes entre 20 et 40 ans. Les âges extrêmes étaient de 15et 85 ans.

3 - Les tableaux 2 (a) et (b) montrent les différents types d'intervention chirurgicale, qui se rangent en 2 catégories :

- la chirurgie d'urgence - tableau 2 (a) - 88 cas, où les réductions de fractures du poignet (28 cas), les sutures de tendons (16 cas), les réparations de doigts (16 cas), et les explorations de plaie (16 cas) sont les interventions les plus fréquentes.

- la chirurgie réglée - tableau 2 (b) - 50 cas avec la chirurgie post-traumatique de la main (10 cas) et les ablations de matériel (12 cas) comme principales interventions.

Les interventions d'urgence représentent donc la majorité du nombre total des blocs pratiqués (64 %).

4 - L'indication d'un bloc du plexus brachial était portée :

- soit dans une situation d'urgence, comme procédé anesthésique de choix chez des sujets non à jeun le plus souvent (54, 55),

- soit du fait d'une contre-indication relative à l'anesthésie générale (grand âge, existence d'un état pathologique respiratoire, cardio-vasculaire, rénal ou métabolique),

- soit chez des patients ambulatoires,

- soit enfin à titre systématique.

5 - Les contre indications retenues ont été :

- un traitement anticoagulant en cours,

- l'existence d'une infection cutanée ou d'adénopathies dans la région du point d'injection,

- l'existence de troubles neurologiques du membre supérieur concerné,

- l'absence de co-opération ou le refus du sujet.

B - LES TECHNIQUES

1 - La prémédication :

Pour la chirurgie d'urgence : elle était faite par voie intraveineuse immédiatement avant la réalisation du bloc et comportait l'association Diazépam (0,10 à 0,15 mg/kg) Atropine (0,01 mg/kg).

Pour la chirurgie réglée : la même association était utilisée (alors administrée par voie intramusculaire 1 heure avant l'intervention), sauf en cas d'intervention longue où c'est l'association Péthidine (1 mg/kg), Alimémazine (0,5 mg/kg), Atropine (0,01 mg/kg) qui était prescrite.

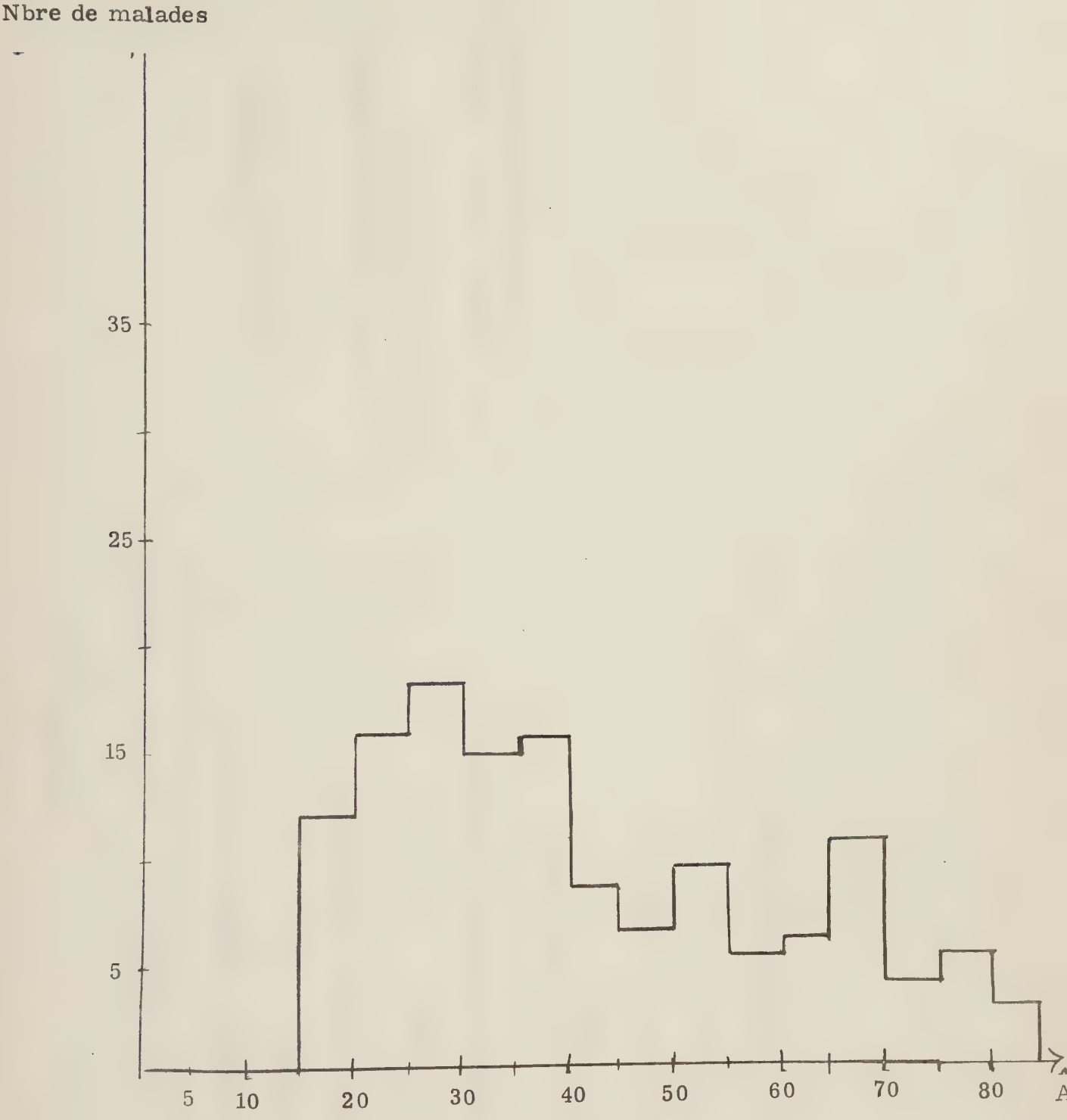


Tableau 1 - Répartition du nombre des patients selon les tranches d'âge. Le total est de 138 blocs du plexue brachial, pour 82 hommes et 52 femmes.

TABLEAU 2 (a)

TYPES D'INTERVENTION	NOMBRE
Fracture du poignet : réduction ou synthèse	28
Sutures de tendons	16
Doigts : régularisation - réduction ou synthèse de fractures :	16
Exploration de plaie :	16
Coude : réduction de luxation - synthèse de fracture :	3
Fracture des 2 os de l'avant-bras : réduction ou synthèse :	2
Fracture de l'humérus : synthèse :	1
Panaris - Phlegmon :	6
TOTAL - CHIRURGIE D'URGENCE	88

CHIRURGIE D'URGENCE

Types d'interventions pratiquées et nombre de blocs plexiques

Total : 88 blocs, soit 64 % du nombre total de blocs pratiqués.

TABLEAU 2 (b)

TYPES D'INTERVENTION	NOMBRE
Chirurgie post-traumatique de la main	10
Syndrome de Mallet-Finger : brochage	6
Syndrome du canal carpien	4
Main rhumatismale :	2
Maladie de Dupuytren	1
Exérèse de kyste interdigital ou synovial	6
Synovectomie	2
Hygroma du coude :	2
Exérèse de tumeur de l'avant-bras :	2
Ablation de corps étranger :	1
Amputation de l'avant-bras :	1
Ablation de matériel	12
TOTAL - CHIRURGIE REGLEE	50

CHIRURGIE REGLEE

Types d'interventions pratiquées et nombre de blocs plexiques

Total : 50 blocs, soit 36 % du total de blocs pratiqués.

2 - Les drogues utilisées :

Trois agents anesthésiques locaux ont été employés, seuls ou en association : La Lidocaïne, la Mépivacaïne et la Bupivacaïne.

Le tableau 3 montre le nombre de blocs réalisés avec chaque drogue.

a) - La Lidocaïne :

Les solutions utilisées étaient à 1 % et 2 %, diluées ou non pour une injection de 20 à 40 ml, soit une dose totale comprise entre 200 et 400 mg selon le poids du sujet (5 à 8 mg.kg). La Lidocaïne a été choisie pour les interventions d'une durée inférieure à 1 heure 30.

Elle a été utilisée seule dans 26 cas.

Dans 5 cas, une analgésie plus longue a été recherchée par l'adjonction d'adrénaline, la solution finale étant adrénalinée à 1/200.000.

b) - La Mépivacaïne :

La solution utilisée était à 2 %, diluée ou non.

Elle a été employée aux mêmes doses que la Lidocaïne, et pour 48 blocs plexiques.

Elle a permis des interventions durant 2 à 3heures. Elle a toujours été employée sans adrénaline.

c) - La Bupivacaïne :

Utilisée seule dans 15 cas, toujours à partir d'une solution à 0,5 % adrénalinée au 1/200.000, pour une injection de 20 à 40 ml; la dose totale était ainsi comprise entre 50 et 100 mg (1 à 2 mg/kg).

Son délai d'action et sa durée beaucoup plus longue que celle des 2 drogues précédentes l'ont fait choisir:

- pour les interventions de longue durée (supérieures à 2 h)
- et pour les interventions de durée moyenne ou courte pour lesquelles une bonne analgésie post opératoire était souhaitable.

TABLEAU 3

DROGUES UTILISEES		NOMBRE DE BLOCS
LIDOCAINE	- sans adrénaline	26
	- avec adrénaline	5
MEPIVACAINE	- sans adrénaline	48
	- avec adrénaline	0
BUPIVACAINE	- sans adrénaline	0
	- avec adrénaline	15
LIDOCAINE + BUPIVACAINE		29
MEPIVACAINE + BUPIVACAINE		7
LIDOCAINE + MEPIVACAINE		8

Nombre de blocs plexiques en fonction des drogues utilisées.

d) - Les associations :

L'association Lidocaïne (100 à 200 mg) Bupivacaïne (50 à 100 mg), toujours sous un volume total de 20 à 40 ml, a été utilisée dans 29 cas pour obtenir un bloc nerveux à la fois d'installation rapide et de longue durée.

L'association Méprivacaïne - Bupivacaïne, employée aux mêmes doses que l'association précédente, a été utilisée dans 7 cas pour les mêmes raisons.

L'association Lignocaïne - Mépivacaïne, utilisée dans 8 cas, ne présente en fait aucun avantage tant pour la durée que pour la qualité du bloc obtenu.

3 - Les voies d'abord :

Deux voies d'abord ont été utilisées : la voie axillaire et la voie sus-claviculaire, le choix entre les deux étant essentiellement fonction des habitudes de l'opérateur, mais aussi de la morphologie du sujet.

a) - Voie d'abord axillaire :

Matériel utilisé : il s'agit de matériel stérile à usage unique comportant :

- 2 seringues de 20 ml
- 1 aiguille à biseau court, de 37,5 mm de long (1 1/2 inch) et 8./ 10 mm de diamètre (21 gauge).

- Technique :

Après rasage et préparation chirurgicale du creux axillaire, le sujet est en décubitus dorsal, le bras en abduction à 90° et rotation externe, l'avant bras en supination, fléchi à 90° sur le bras; ainsi épaule, bras, avant-bras et dos de la main reposent sur le même plan horizontal. L'opérateur se place face au sujet, du côté à opérer.

L'artère humérale est repérée dans le creux axillaire en dehors du bord externe du Grand Pectoral, immédiatement en dedans du muscle coraco-brachial qui couvre l'artère plus en dehors (fig. 1).

Un garrot veineux est alors placé à la racine du membre supérieur, quelques centimètres au-dessous du point de repère. Après désinfection à l'alcool iodé, l'artère est à nouveau palpée et fixée contre l'humérus par 2 doigts de la main gauche. L'aiguille-montée ou non- est alors introduite perpendiculairement au plan cutané et avancée en direction de l'artère, jusqu'à la gaine vasculo-nerveuse.

Deux procédés ont alors été utilisés :

- la recherche des paresthésies,
- ou le repérage par ponction de l'artère.

1) - La recherche des paresthésies :

L'aiguille est légèrement déviée pour raser le bord supérieur de l'artère, cherchant à provoquer des paresthésies au niveau du membre supérieur. Si celles-ci ne sont pas obtenues, alors que l'aiguille a atteint l'humérus, la manoeuvre est refaite en rasant l'artère de plus près. Quand une paresthésie est obtenue, 15 à 20 ml de la solution anesthésique sont injectés après épreuve d'aspiration et en évitant de mobiliser l'aiguille. De la même manière des paresthésies sont recherchées au bord inférieur de l'artère, et le même volume de solution anesthésique est injecté en ce 2e point.

2) - Le repérage par ponction de l'artère :

L'aiguille est dans ce cas, dirigée franchement vers l'artère jusqu'à l'apparition de sang artériel dans la seringue. L'aiguille est alors avancée de quelques millimètres de façon à ce que la pointe soit située juste derrière l'artère : il n'y a plus de retour sanguin. Les 30 à 40 ml de solution anesthésique sont alors injectés en cet endroit, dans la gaine vasculo-nerveuse. L'aiguille est retirée et une compression artérielle de quelques minutes est ici nécessaire.

Dans les 2 cas, le garrot veineux est laissé en place une dizaine de minutes.

En outre dans les cas où l'intervention devait intéresser le territoire du nerf musculo-cutané, il a parfois été nécessaire avec cette technique, de réaliser un bloc par infiltration tronculaire de ce nerf (injection de 5 ml de solution anesthésique en dehors du tendon du biceps, 3 à 5 cm au dessus du pli du coude, selon la technique de De Jong - 28).

b) - Voie d'abord sus claviculaire :

Le matériel utilisé était aussi du matériel stérile à usage unique et comportait :

- une seringue de 20 ml,
- une aiguille à biseau court, de même longueur (37,5 mm) et de même diamètre (8/10 mm) que pour la voie d'abord axillaire.

Technique :

Le sujet est en décubitus dorsal sans oreiller, une alèze roulée, glissée entre les omoplates, le moignon de l'épaule abaissé de façon à bien dégager la région sus claviculaire. Le bras est le long du corps, en légère rotation externe, tandis que le sujet garde la tête tournée vers le côté opposé.

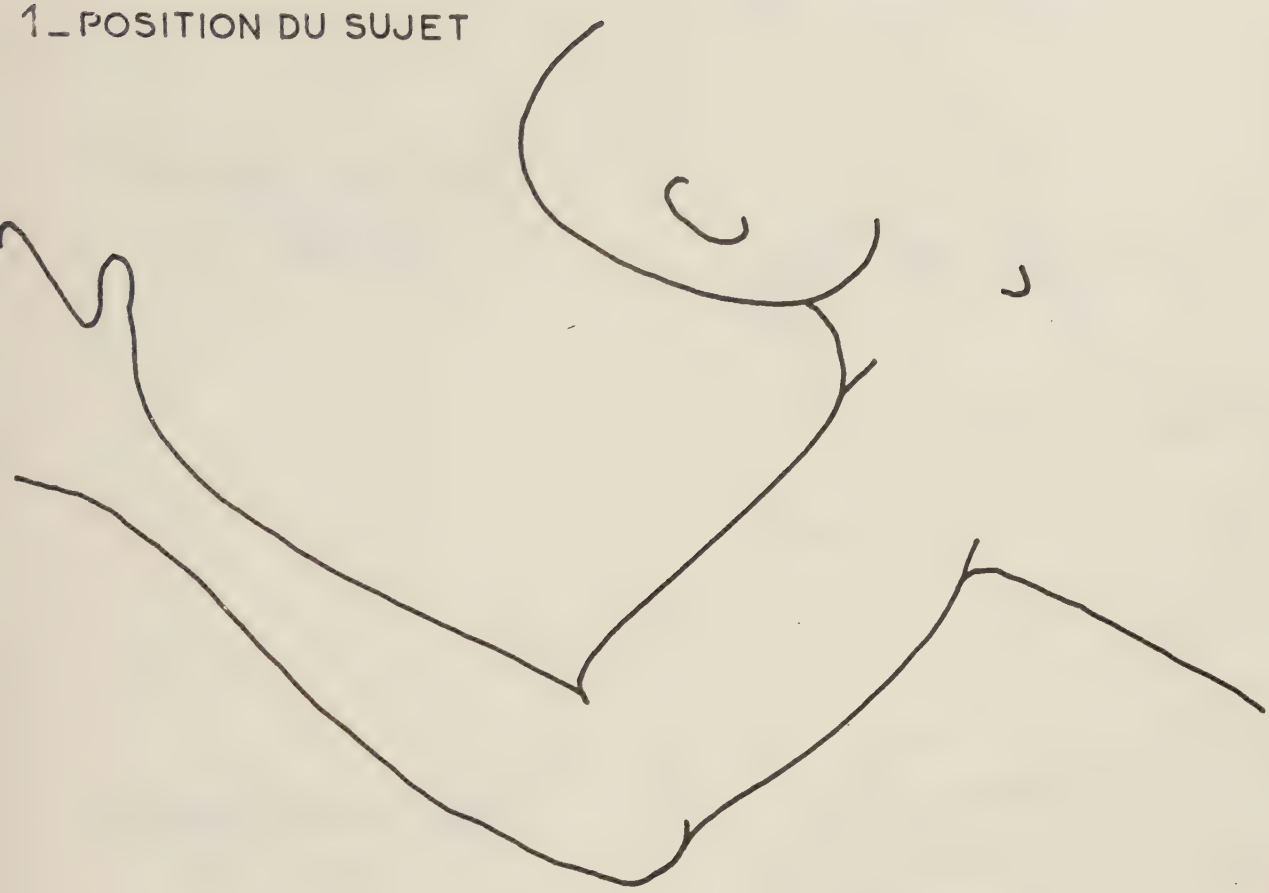
L'opérateur se place alors du côté à injecter, soit à la tête du sujet, soit face à lui.

Le repère essentiel est l'artère sous-clavière, recherchée en arrière du milieu de la clavicule et palpée contre la face supérieure de la 1ère côte (figure II).

Après une large désinfection cutanée de la région à l'alcool iodé, tandis qu'un doigt de la main gauche refoule l'artère en bas et en dedans, l'aiguille montée est introduite environ 1 cm au dessus de la clavicule, juste en dehors du doigt qui refoule l'artère. Elle est dirigée en bas, légèrement en dedans et en arrière, à la recherche du contact avec la 1ère côte.

Si des paresthésies n'ont pas été obtenues immédiatement, elles sont recherchées en déplaçant la pointe de l'aiguille en éventail sur la face supérieure de la 1ère côte.

fig I: VOIE D'ABORD AXILLAIRE



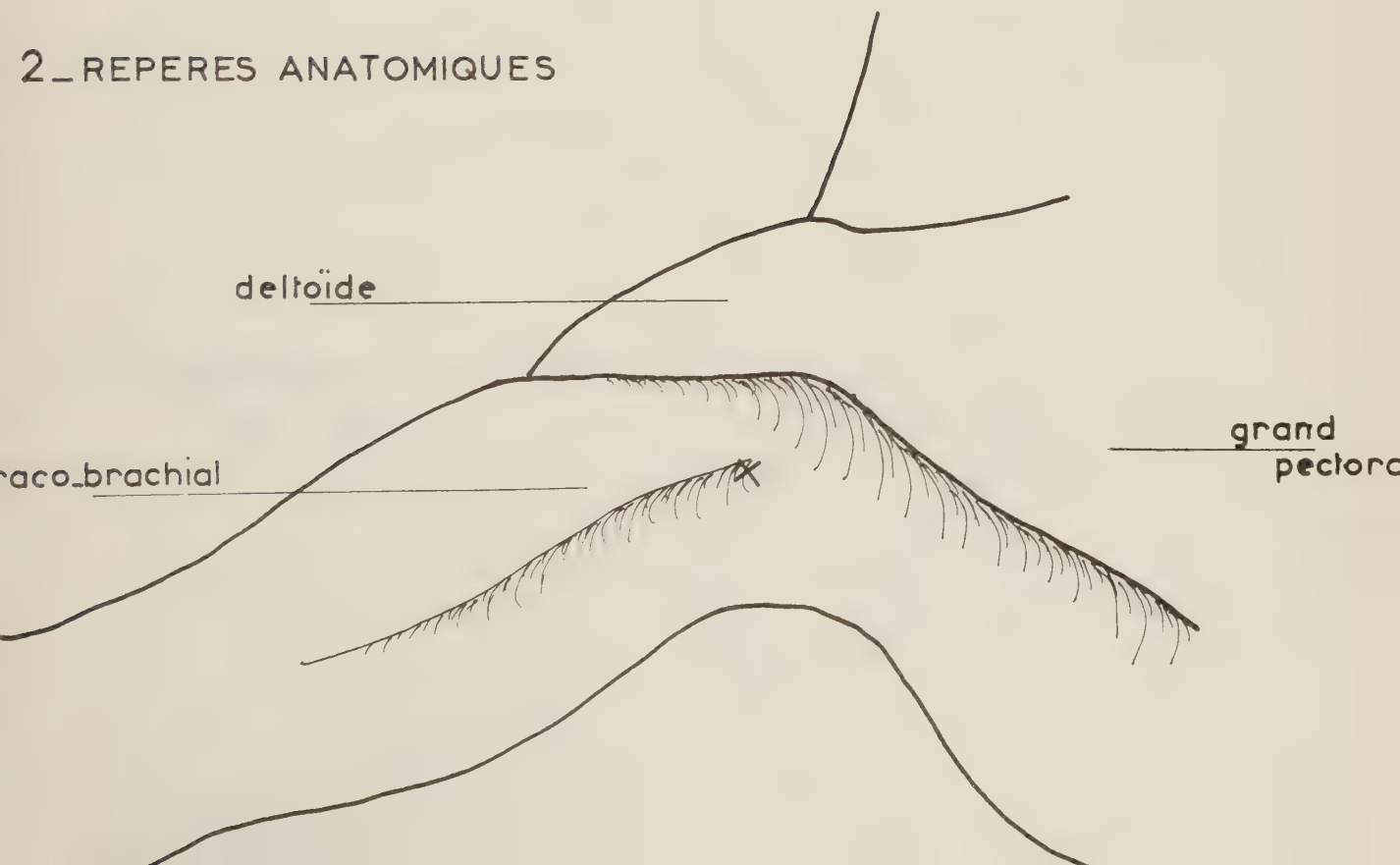
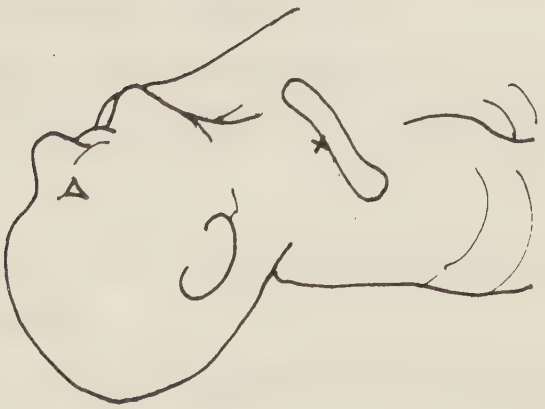
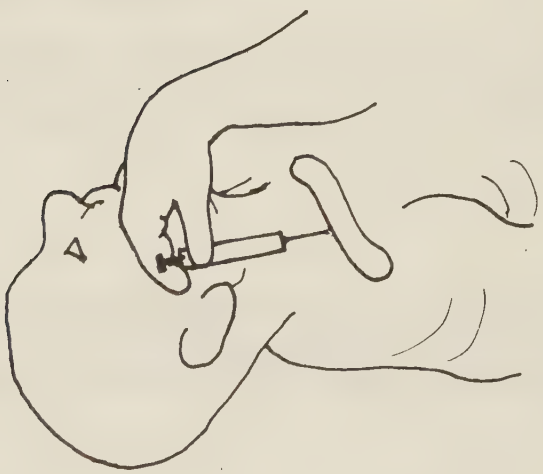


fig II: VOIE D'ABORD SUS_CLAVICULAIRE

1_ POSITION DU SUJET
ET REPERES



2_ OPERATEUR FACE
AU SUJET



3_ OPERATEUR A LA TETE
DU SUJET

Dès la paresthésie obtenue, la solution anesthésique est injectée en totalité (soit 20 ml) sans mobiliser l'aiguille, ou bien en plusieurs points immédiatement voisins, toujours après épreuve d'aspiration.

Dans quelques cas, l'injection a cependant été faite sans que des paresthésies aient été obtenues, en déplaçant la pointe de l'aiguille sur la largeur de la 1ère côte.

Enfin chez certains sujets où l'artère sous-clavière n'a pas pu être palpée, le point de piqûre était choisi :

- à 1 cm au dessus du milieu du bord postérieur de la clavicule,

- ou 1 cm en dehors du point de jonction de l'axe de la veine jugulaire externe et du bord postérieur de la clavicule.

La paresthésie ou le contact avec la 1ère cote étaient alors recherchés, l'aiguille n'étant jamais enfoncée de plus de 3 à 4 cm pour éviter d'atteindre le dôme pleural.

4 - Les précautions :

Dans tous les cas, qu'il s'agisse d'une chirurgie d'urgence ou non, les blocs du plexus brachial ont été pratiqués en salle d'opération ou dans une pièce disposant :

- d'une source d'oxygène,
- d'un matériel d'aspiration,
- avec un matériel de ventilation et d'intubation à portée de la main,
- enfin une voie veineuse était toujours prise.

Pendant l'intervention, la surveillance de l'anesthésie était toujours assurée par un médecin anesthésiste.

Après l'intervention, la position du membre anesthésié était surveillée jusqu'à récupération des fonctions motrice et sensitive, le bras étant mis en écharpe ou calé sur un oreiller.

II - RESULTATS

A - RESULTATS D'ENSEMBLE

Sur les 138 blocs du plexus brachial pratiqués au cours de ces six premiers mois d'expérience :

- 118 ont été réalisés avec succès, soit 85,5 %
- 20 tentatives se sont soldées par un échec, nécessitant le recours à l'anesthésie générale, soit 14,5 %.

1 - Selon le type d'intervention :

Le tableau 4 indique la répartition des succès et des échecs entre la chirurgie d'urgence et la chirurgie réglée : les échecs se répartissent à moitié dans chacune des 2 catégories soit :

- 10 échecs sur 88 interventions d'urgence (11 %)
- 10 échecs sur 50 interventions en chirurgie réglée (20 %)

2 - Selon la voie d'abord :

Les résultats sont indiqués sur le tableau 5.

Sur les 138 blocs, 39 ont été pratiqués par voie axillaire, soit un peu plus du quart, et 99 par voie sus claviculaire.

Sur les 39 blocs axillaires :

. 31 ont été des succès,

. 8 des échecs,

soit 80 % de succès.

Sur les 99 blocs sus claviculaires :

. 87 ont été des succès,

. 12 des échecs,

soit 88 % de succès.

Type d'intervention	Succès	Echecs	Total
Chirurgie d'urgence	78 (89%)	10 (11 %)	88
Chirurgie réglée	40 (80 %)	10 (20 %)	50
Total	118 (85,5%)	20 (14,5%)	138

TABLEAU 4 - Résultats selon le type d'intervention

Voie d'abord	Succès	Echecs	Total
Axillaire	31 (80 %)	8 (20 %)	39
Sus-claviculaire	87 (88 %)	12 (12 %)	99
Total	118 (85,5%)	20 (14,5%)	138

Tableau 5 - Résultats selon la voie d'abord

A noter que 2 blocs ont été réalisés par voie axillaire après échec des recherches des paresthésies par voie sus-claviculaire.

3 - L'évolution au cours des 6 mois pendant lesquels les différents opérateurs se sont familiarisés avec la technique du bloc du plexus brachial est représentée sur le tableau 6. Il en ressort :

- que le nombre de blocs pratiqués a nettement augmenté au cours de ces 6 mois,

- que le développement de la technique s'est fait surtout par voie sus claviculaire : la voie axillaire, d'abord seule utilisée, a été ensuite pratiquement abandonnée,

- que le pourcentage d'échecs a été en diminuant au cours de ces 6 mois : 2 échecs sur 31 blocs le dernier mois, soit 6 %.

4 - La proportion de succès et d'échecs selon les opérateurs est indiquée sur le tableau 7. Cette analyse montre :

- que la diversité des opérateurs (au nombre de 16) pour la plupart débutants, n'a pas empêché d'obtenir des résultats corrects,

- que la pratique et l'expérience entraînent une amélioration notable des résultats : pour les opérateurs ayant commencé seuls à utiliser la technique, la proportion d'échecs est d'environ 1/3 ou 1/4 lors des 10 premiers blocs, et n'est plus que de 5 à 10 % pour ceux ayant pratiqué 20 blocs et plus.

- qu'enfin les opérateurs ayant débuté plus tard ont profité de l'expérience des premiers, et obtenu de bons résultats d'emblée.

5 - Selon les drogues utilisées :

La nature de la drogue employée n'a eu aucune influence sur les résultats obtenus : les échecs ont été constatés aussi bien avec chacune des 3 drogues que leurs diverses associations.

Voie d'abord	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Total
AXILLAIRE Succès	10	3	10	7	1	0	31
AXILLAIRE Echecs	3	2	0	2	1	0	8
AXILLAIRE Total	13	5	10	9	2	0	39
SUS-CLEVICULAIRE Succès	2	1	1	24	30	29	87
SUS-CLEVICULAIRE Echecs	1	0	2	3	4	2	12
SUS-CLEVICULAIRE Total	3	1	3	27	34	31	99
TOTAL Succès	12	4	11	31	31	29	118
TOTAL Echecs	4	2	2	5	5	2	20
Nbre total de blocs	16	6	13	36	36	31	138

TABLEAU 6 - Evolution du nombre de blocs pratiqués et de la voie d'abord utilisée au cours des 6 mois d'expérience.

	OPERATEURS AYANT COMMENCE SEULS						
	A°	B	C	D	E	F	G
Succès							
Nbre	2	29	19	14	11	9	5
%	100	90	95	82,5	79	75	62,5
Echecs							
Nbre	0	3	1	3	3	3	3
%		10	5	17,5	21	25	37,5
Total	2	32	20	17	14	12	8

° - enseignant

	DEBUTANTS AVEC UN ENSEIGNANT									
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
Succès	8	5	5	5	1	1	1	1	1	1
Echecs	0	2	1	1	0	0	0	0	0	0
Total	8	7	6	6	1	1	1	1	1	1

TABLEAU 7 - Résultats selon les divers opérateurs en distinguant :

- les opérateurs ayant débuté seuls,
- les débutants ayant profité de l'expérience des précédents.

B - ANALYSE DES SUCCES

118 blocs plexiques ont été des succès puisqu'ils ont permis l'intervention sans anesthésie générale. Cependant tous les blocs n'ont pas été de la même qualité :

1 - 95 blocs ont été d'excellente qualité, soit 69 % des cas :

L'analgésie obtenue était complète, et installée en 10 à 30 minutes.

2 - 23 blocs étaient de qualité moyenne (16,5 % des cas)

- soit qu'un ou plusieurs territoires nerveux n'aient pas été touchés,

- soit qu'une région non systématisée n'ait pas été complètement analgésiée.

a) - Les territoires nerveux non touchés ont été :

- le musculo-cutané : 6 fois (6 blocs axillaires)
- le médian : 4 fois (2 blocs axillaires, 2 sus claviculaires)
- le radial : 5 fois (5 blocs sus-claviculaires)
- le cubital : 1 fois (1 bloc sus-claviculaire)
- le médian + le cubital : 1 fois (1 bloc axillaire)

Dans 8 cas une infiltration tronculaire de complément a été faite, l'intervention atteignant un territoire non analgésié. Dans 4 autres cas, un analgésique intraveineux a permis de compléter l'analgésie (dextromoramide : 0,02 mg/kg).

b) - Les régions non systématisées incomplètement analgésiées étaient l'extrémité distale du membre supérieur dans 8 cas (5 blocs axillaires, 3 sus-claviculaires), dont 5 ont nécessité un complément d'analgésie par infiltration locale au niveau du champ opératoire),

La région située au dessus du coude dans 2 cas, nécessitant l'administration d'un analgésique intraveineux.

c) - le garrot pneumatique a été mal toléré dans quelques cas

En résumé :

Sur 23 blocs de qualité moyenne :

- 10 n'ont cependant pas nécessité de complément d'analgésie.
- 13 ont dû être complétés par infiltration tronculaire, infiltration locale ou injection intra veineuse d'analgésique.

C - LES ECHECS

Chez 20 sujets, soit 14,5 % des cas, une anesthésie générale a été nécessaire après tentative de bloc du plexus brachial, dont :

- 8 par voie axillaire,
- 12 par voie sus-claviculaire.

Les circonstances qui ont amené à pratiquer une anesthésie générale à la suite de ces diverses tentatives ont été les suivantes :

a) - une hypoesthésie globale du membre supérieur insuffisante pour pratiquer l'intervention :

- 1 fois par voie axillaire,
- 3 fois par voie sus-claviculaire, dont un cas observé après l'obtention de paresthésies typiques.

b) - Une analgésie ne touchant que certains territoires :

dans 1 cas, seul le territoire du cubital était analgésié,

dans un autre cas les territoires du médian et du cubital n'étaient pas analgésiés.

c) - 2 fois le bloc obtenu était de bonne qualité mais la durée trop courte :

L'un n'a duré que trente minutes, après injection par voie axillaire de 40 ml d'une solution contenant l'association lidocaïne (200 mg) - Bupivacaïne (50 mg). L'analgésie s'était installée normalement en une dizaine de minutes ainsi que la paralysie, sauf dans le territoire du médian où elle était restée médiocre.

L'autre bloc avait été réalisé par l'injection sus-claviculaire de 20 ml d'une solution contenant 360 mg de Mépivacaïne + 80 mg de lidocaïne. Le bloc moteur avait été immédiat, enmoins de 5 minutes, et l'analgésie plus progressive, mais elle n'a duré que 80 minutes pour une intervention de 2 heures.

d) - Dans un cas, l'anesthésie générale a été donnée 15 minutes après l'injection sus-claviculaire de 10 ml contenant 80 mg de Mépivacaïne + 30 mg de Bupivacaïne. En fait il s'agissait d'un bloc plexique d'installation lente qui a été constaté au réveil du sujet après 20 minutes d'anesthésie générale.

e) - Enfin dans les autres cas les observations recueillies sont incomplètes et ne permettent pas de préciser les circonstances et la nature de l'échec.

D - INCIDENTS ET ACCIDENTS

Ce sont :

- d'une part des accidents généraux des anesthésiques locaux,
- d'autre part les accidents dus à la méthode.

1 - Accidents généraux :

Il s'agit des accidents neurologiques ou cardio-vasculaires :

- Un seul accident a été observé :

Chez un homme de 32 ans, pesant 60 kg, après une prémédication de Diazépam 10 mg + Atropine 0,5 mg, un bloc plexique a été réalisé par l'injection sus-claviculaire de 300 mg de Lidocaïne (20 ml à 1,5 %) adrénalinée au 1/200 000, associé à un bloc cubital par infiltration tronculaire (5 ml de Lidocaïne à 1 %). L'intervention était une ablation de broche du 5e doigt, de la main droite, pratiquée sous garrot. A la levée du garrot, soit 35 minutes après l'injection sus-claviculaire, le sujet a accusé une céphalée, rapidement suivie d'un état de torpeur avec hypotonie globale et ralentissement du pouls à 60 /mn

mais sans troubles respiratoires. L'amélioration s'est faite progressivement en une vingtaine de minutes après l'injection de 0,5 mg d'atropine par voie sous cutanée.

Des incidents mineurs ont souvent été notés, à type de somnolence ; ou au contraire d'agitation : dans 17 cas celle-ci a nécessité la perfusion de petites doses de Diazépam ou de Thiopental dilué. Dans la moitié des cas il s'agissait de sujets anxieux opérés en urgence; pour les autres, il s'agissait d'interventions réglées relativement longues (plus d'une heure) et l'agitation était due à l'impatience du sujet.

Enfin dans 2 cas un malaise général avec nausées a été observé - environ 30 minutes après l'injection - ayant rapidement cédé à la perfusion de soluté glucosé hypertonique.

2 - Accidents dus à la méthode :

Par voie axillaire :

Aucun accident grave n'a été observé.

Un trouble neurologique post-opératoire a été noté : un sujet s'est plaint d'une douleur sur le trajet du nerf cubital dans les suites opératoires immédiates, sans aucun trouble moteur. Cette douleur a spontanément régressé en une semaine. Le bloc avait été réalisé avec l'association Lidocaïne (200 mg) + Bupivacaïne (50 mg), en solution adrénalinée au 1/200 000. Une paresthésie avait été provoquée, mais l'analgésie obtenue avait été trop courte, imposant une anesthésie générale au bout de 30 minutes.

Par voie sus-claviculaire :

a) - La ponction de l'artère sous-clavière notée 4 fois, n'a toujours été qu'un incident sans conséquence, après compression artérielle de quelques minutes,

b) - Un syndrome de Claude Bernard-Horner transitoire, apparaissant et disparaissant avec le bloc nerveux a été noté 6 fois.

c) - Un blocage du nerf phrénique, également transitoire, a été noté 1 fois, traduit par une légère dyspnée. Il n'a nécessité aucun geste thérapeutique (la radiographie pulmonaire avait éliminé un pneumothorax).

d) - Deux pneumothorax ont été observés, tous deux simple décollement de la plèvre au sommet, et sans qu'aucun traitement n'ait été nécessaire. L'un est resté complètement asymptomatique, décelé par l'auscultation systématique suivant l'injection et confirmé radiologiquement dans les heures suivantes. L'autre s'est manifesté dans les 12 heures suivant le bloc, par une dyspnée nocturne ayant régressé spontanément en quelques heures : il a été confirmé radiologiquement le lendemain matin.

e) - Aucun hématome, aucune complication infectieuse n'ont été observés.

oOo

- III -

DISCUSSION

I - LES VOIES D'ABORD

Seront successivement envisagés :

- un rappel anatomique du plexus brachial,
- les différentes voies d'abord possibles.

1 - Anatomie du plexus brachial (77)

a) - Description :

Le plexus brachial est formé par la réunion des branches antérieures des 4 derniers nerfs rachidiens cervicaux et du premier nerf dorsal. A leur sortie des trous de conjugaison ces branches vont se grouper de façon complexe pour former les troncs primaires, puis les troncs secondaires.

Les troncs primaires sont au nombre de 3 ; ils sont constitués :

- le 1er tronc primaire, ou tronc primaire supérieur, par l'anastomose des branches antérieures des 5e et 6e nerfs cervicaux,

- le 2e tronc primaire, ou tronc primaire moyen, par la branche antérieure du 7e nerf cervical,

- le 3e tronc primaire, ou tronc primaire inférieur, par la réunion des branches antérieures du 8e nerf cervical et du 1er nerf dorsal.

Les troncs primaires se divisent presque instantanément en 2 branches, antérieure et postérieure, dont les anastomoses forment les troncs secondaires.

Les troncs secondaires sont aussi au nombre de 3 :

- le tronc secondaire postérieur, formé par la réunion des 3 branches postérieures des troncs primaires,

- le tronc secondaire antéro-externe, formé par l'anastomose des branches antérieures des 2 premiers troncs primaires,

- le tronc secondaire antéro-interne, constitué par la branche antérieure du 3e tronc primaire.

Une variante est assez fréquente :

- le tronc secondaire antéro-externe est constitué par la branche antérieure du 1er tronc primaire,

- le tronc secondaire antéro-interne est alors formé par la réunion des branches antérieures des 2 derniers troncs primaires.

b) - Rapports :

Le plexus brachial forme schématiquement un triangle ajouré dont la base, supérieure et interne, répond au rachis de la 4e vertèbre cervicale à la 1ère dorsale, et dont le sommet, inférieur et externe se trouve dans le creux axillaire.

Il est ainsi successivement situé :

- dans la région cervicale entre les scalènes,

- derrière la clavicule où il traverse la fente costo-claviculaire; dans le creux axillaire où il donne ses branches terminales.

1 - Dans la région cervicale, ses rapports avec les muscles scalènes permettent de distinguer 3 parties :

- intra ou pré-scalénique,
- inter scalénique,
- extra scalénique.

Dans la portion pré-scalénique chaque racine est située dans le canal inter transversaire, appliquée sur la face supérieure de l'apophyse transverse correspondante. Elle est en rapport dans ce canal avec le paquet

vasculo-nerveux vertébral. Les branches antérieures du 8e nerf cervical et du 1er nerf dorsal ont des rapports particuliers : elles traversent la partie postérieure de la fossette sus et rétro-pleurale de Sébileau, passant l'une au dessus, l'autre au dessous du col de la 1ère côte.

Dans sa portion inter-scalénique le plexus brachial est constitué par les troncs primaires qui s'insinuent entre les muscles scalènes antérieur et moyen. Dans le défilé scalénique les troncs sont situés les uns au dessus des autres et sont en rapport :

- en avant avec le scalène antérieur qui s'insère sur le tubercule de Lisfranc de la 1ère côte et par l'intermédiaire de ce muscle avec le nerf phrénique qui descend sur sa face antérieure;

- en arrière, avec le muscle scalène moyen qui s'insère sur la partie postérieure de la 1ère côte et le scalène postérieur;

- en bas avec l'artère sous-clavière, surplombée par le 3e tronc primaire, et qui passe dans la gouttière de la face supérieure de la 1ère côte. La veine sous-clavière est plus antérieure, séparée de l'artère par le tendon du scalène antérieur; le dôme pleural est en dedans, couronné par la 1ère côte.

Dans la partie extra-scalénique, les troncs primaires donnent naissance aux troncs secondaires qui se rapprochent de l'artère sous-clavière. Les rapports importants sont ici :

- en avant l'artère sous clavière sur le flanc externe de laquelle ils s'étagent d'avant en arrière; la veine sous-clavière est plus inférieure; ces éléments sont séparés du plan cutané par l'aponévrose cervicale moyenne, et l'aponévrose cervicale supérficielle perforée à ce niveau par la veine jugulaire externe,

- en arrière, le scalène moyen qui déborde largement en dehors le scalène antérieur.

Les troncs secondaires pénètrent alors dans le creux axillaire à son sommet, par la partie moyenne de la fente costo-claviculaire.

2 - Dans la fente costo-claviculaire, les troncs secondaires, étagés d'avant en arrière, sont situés entre :

- la clavicule en avant, au niveau de sa partie moyenne,
- l'artère sous clavière en dedans qui devient axillaire, la veine axillaire est plus interne,
- l'apophyse caracoïde en dehors et à distance, où s'insère le muscle petit pectoral.

3 - Dans le creux axillaire, les troncs du plexus restent groupés autour de l'artère qui forme l'axe de la région. Le paquet vasculo-nerveux pénètre dans la cavité axillaire par son sommet et la traverse un peu obliquement en bas, en dehors et en arrière. Mais si le bras est étendu à angle droit, le faisceau vasculo-nerveux a une direction rectiligne et horizontale.

Le plexus brachial est en rapport avec les parois du creux axillaire et avec son contenu :

Les parois :

- la paroi antérieure est formée de 3 plans :
  - . un plan musculo-aponévrotique profond constitué par les muscles sous clavier et petit pectoral engainés par l'aponévrose clavi-pectoro-axillaire,
  - . un plan musculaire moyen formé par le grand pectoral,
  - . un plan superficiel cutané et sous cutané.
- la paroi postérieure est constituée par :
  - . le sous scapulaire en haut,
  - . les muscles grand rond, grand dorsal et la longue portion du triceps plus bas,
- la paroi interne est formée par la partie supérieure du grill costal tapissé par le grand dentelé,
- la paroi externe est étroite, formée par le biceps et le coraco-brachial,

- la base du creux axillaire est fortement déprimée, concave en bas, et constituée par 2 plans aponévrotiques.

A l'intérieur du creux axillaire, il faut considérer successivement les rapports du plexus :

- au dessus du petit pectoral, où la disposition des troncs se modifie,

- derrière le petit pectoral, où le plexus donne ses branches terminales.

Au dessus du petit pectoral, l'artère axillaire est entourée par les troncs secondaires :

. le tronc postérieur en arrière,

. le tronc secondaire antéro-externe en avant et en dehors,

. le tronc antéro-interne croise la face postérieure de l'artère en passant en avant du tronc postérieur et apparaît à la face antéro-interne de l'artère, entre artère et veine axillaires. Celle-ci reçoit à ce niveau la veine céphalique.

Plus en avant et en dedans se trouvent les groupes ganglionnaires lymphatiques.

Derrière le petit pectoral, le plexus se termine en s'épanouissant en ses branches terminales :

- le tronc secondaire antéro-externe se divise en 2 branches :

. le nerf musculo-cutané qui s'éloigne rapidement en bas et en dehors,

. la racine externe du nerf médian qui reste sur le flanc antéro-externe de l'artère,

- le tronc secondaire antéro-interne donne 4 branches :

. la racine interne du nerf médian qui rejoint la racine externe sur la face antérieure de l'artère,

. le nerf cubital entre artère et veine axillaires,

. le nerf brachial cutané interne,

. l'accessoire du brachial cutané interne qui se dirige en avant et en dedans.

- le tronc postérieur se divise un peu plus bas, au bord inférieur du petit pectoral en 2 branches :

. le nerf circonflexe qui s'éloigne en bas, en dehors et en arrière,

. le nerf radial qui reste à la face postérieure de l'artère.

c) - Distribution :

Le plexus brachial se distribue :

- par ses branches collatérales aux muscles de la ceinture scapulaire;

- par ses branches terminales au membre supérieur dont il assure l'innervation sensitive et motrice.

Il est en outre anastomosé avec :

- le plexus cervical, par un rameau brachial de la 4e à la 5e racine cervicale,

- le 2e nerf intercostal, par l'intermédiaire de l'accessoire du brachial cutané interne,

- le sympathique, au niveau du nerf vertébral et du ganglion stellaire.

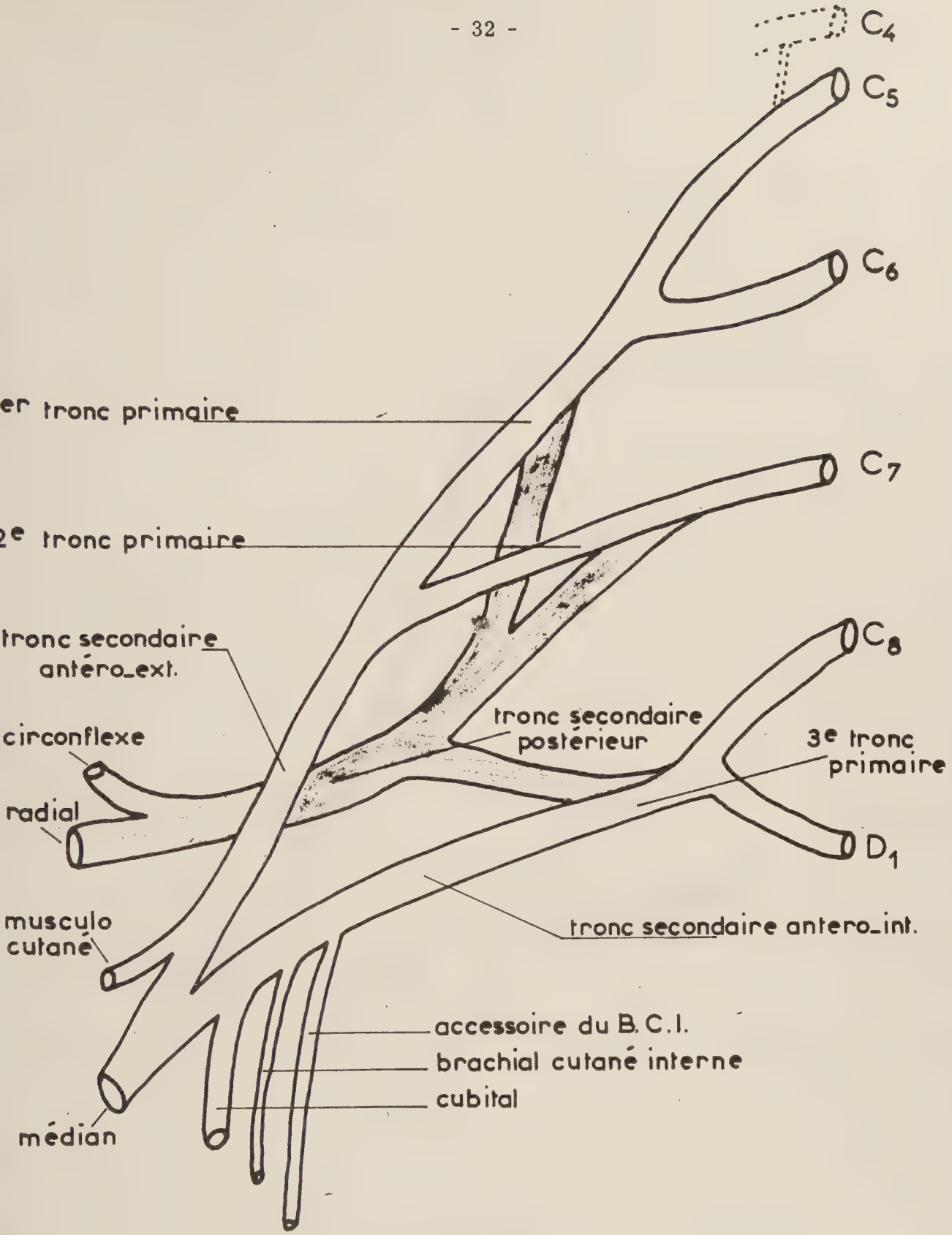
Les figures III et IV illustrent la distribution et l'innervation sensitive des différentes branches du plexus brachial et des racines.

L'innervation motrice est assurée par toutes les branches terminales sauf le brachial cutané interne et son accessoire qui sont purement sensitifs.

Schématiquement :

- la circonflexe permet l'abduction du bras (Deltoïde),

- le musculo-cutané, la flexion de l'avant-bras sur le bras (biceps, brachial antérieur),



figIII(a): PLEXUS BRACHIAL:
constitution

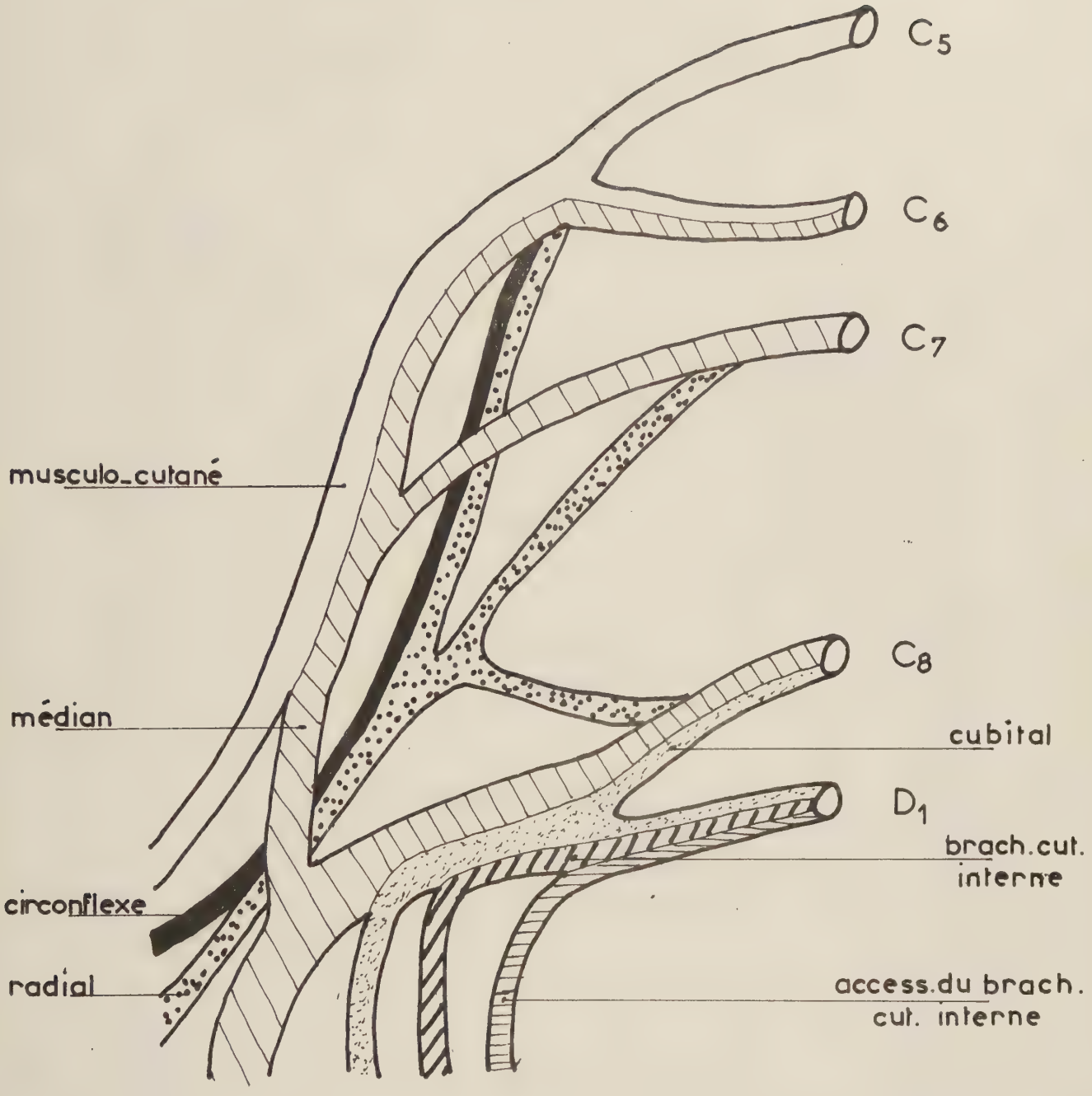
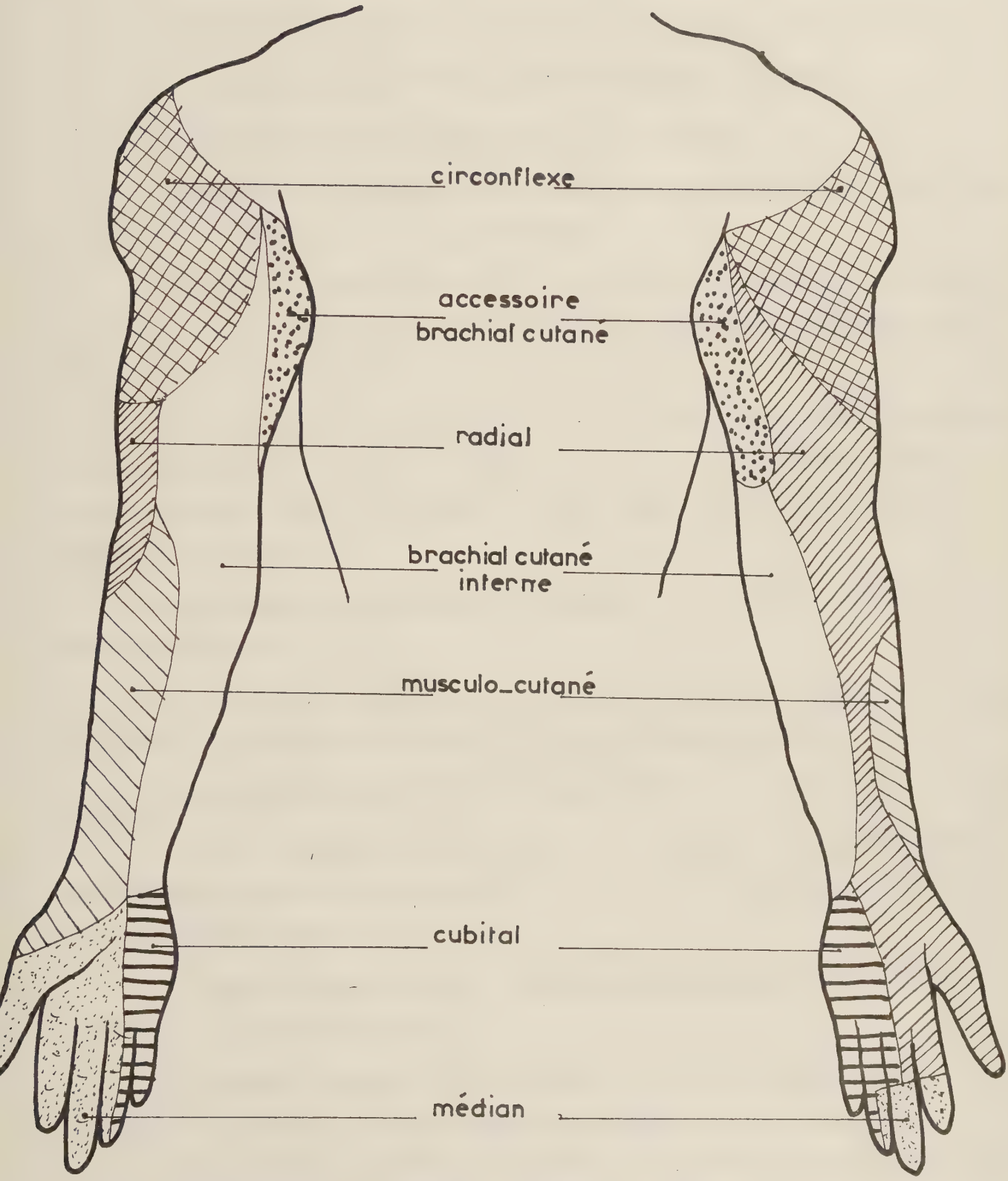


fig III(b): PLEXUS - BRACHIAL: systématisation

fig IV:

INNERVATION SENSITIVE DU MEMBRE SUPERIEUR

(d'après Rouvière)



- le radial est le nerf de l'extension à tous les niveaux,

- le médian, le nerf de la flexion au niveau de la main et des doigts,

- le cubital permet l'adduction et l'abduction des doigts.

d) - Notion d'espace neuro-vasculaire (20, 27, 92)

Les racines du plexus brachial sont enveloppées dès leur origine par une gaine, expansion du fascia pré-vertébral.

Le plexus forme ensuite avec l'artère sous-clavière puis axillaire et sa veine un paquet vasculo-nerveux toujours engainé dans un feuillet commun, jusqu'à la base de l'aisselle.

Ainsi est constitué un espace neuro-vasculaire bien défini, contenant tout le plexus et l'origine de certaines de ses branches terminales, médian, radial, cubital, le musculo-cutané et le circonflexe quittant la gaine peu après leur origine.

e) - Les points importants qui se dégagent de ces notions anatomiques sont les suivants :

- le plexus brachial peut être abordé dans la région cervicale, ce sont les voies d'abord sus-claviculaires ou dans la région axillaire;

Les principaux repères anatomiques sont :

- pour la région sus-claviculaire : la clavicule et son point médian, les scalènes, l'artère sous-clavière et la 1ère côte - avec un rapport capital : le dôme pleural (figures V, VI, VII),

- pour la région axillaire, les muscles grand pectoral et coraco-brachial, et l'artère axillaire;

La notion d'espace neuro-vasculaire bien individualisé permet d'obtenir l'anesthésie du plexus brachial par l'introduction d'une aiguille dans la gaine vasculo-nerveuse, l'étendue de l'anesthésie étant alors fonction du volume de solution anesthésique injectée (20, 27, 33).

C'est sur cette conception simplifiée de l'anatomie du plexus brachial que reposent les techniques actuelles de blocage du plexus brachial qui visent toutes à pratiquer une infiltration péri-vasculaire (58, 59).

2 - Voies d'abord et techniques :

Le plexus brachial peut donc être abordé au dessus et au dessous de la clavicule.

a) - Voie sus-claviculaire :

Décrite tout d'abord par Kulenkampf en 1911, ce sont les travaux de Mac Intosh et Mushin (62) puis de Bonica et Moore (13) qui ont permis le développement de cette technique. Ces derniers avaient laissé entrevoir la notion d'une gaine vasculo-nerveuse commune.

Trois techniques sont actuellement utilisées :

- la voie d'abord classique, ou modifiée par Ball,
- la voie sus-claviculaire haute décrite par Winnie- et Collins en 1964
- la voie inter scalénique de Winnie.

1 - La voie d'abord classique (13, 36, 37, 62, 69, 74)

Le sujet est en décubitus dorsal sans oreiller, le bras le long du corps, l'épaule abaissée, comme s'il portait une charge, la tête tournée du côté opposé. Un sac de sable peut être glissé entre les omoplates pour bien dégager la région sus-claviculaire.

L'opérateur se tient face au sujet, du côté du bloc.

Le point de repère est le point médian de la clavicule au niveau duquel on perçoit habituellement les battements de l'artère sous-clavière, juste derrière le bord postérieur de la clavicule.

Le point d'introduction de l'aiguille est situé immédiatement en dehors de l'artère qui est refoulée d'un doigt en bas et en dedans, et environ 1 cm au dessus du bord postérieur de la clavicule.

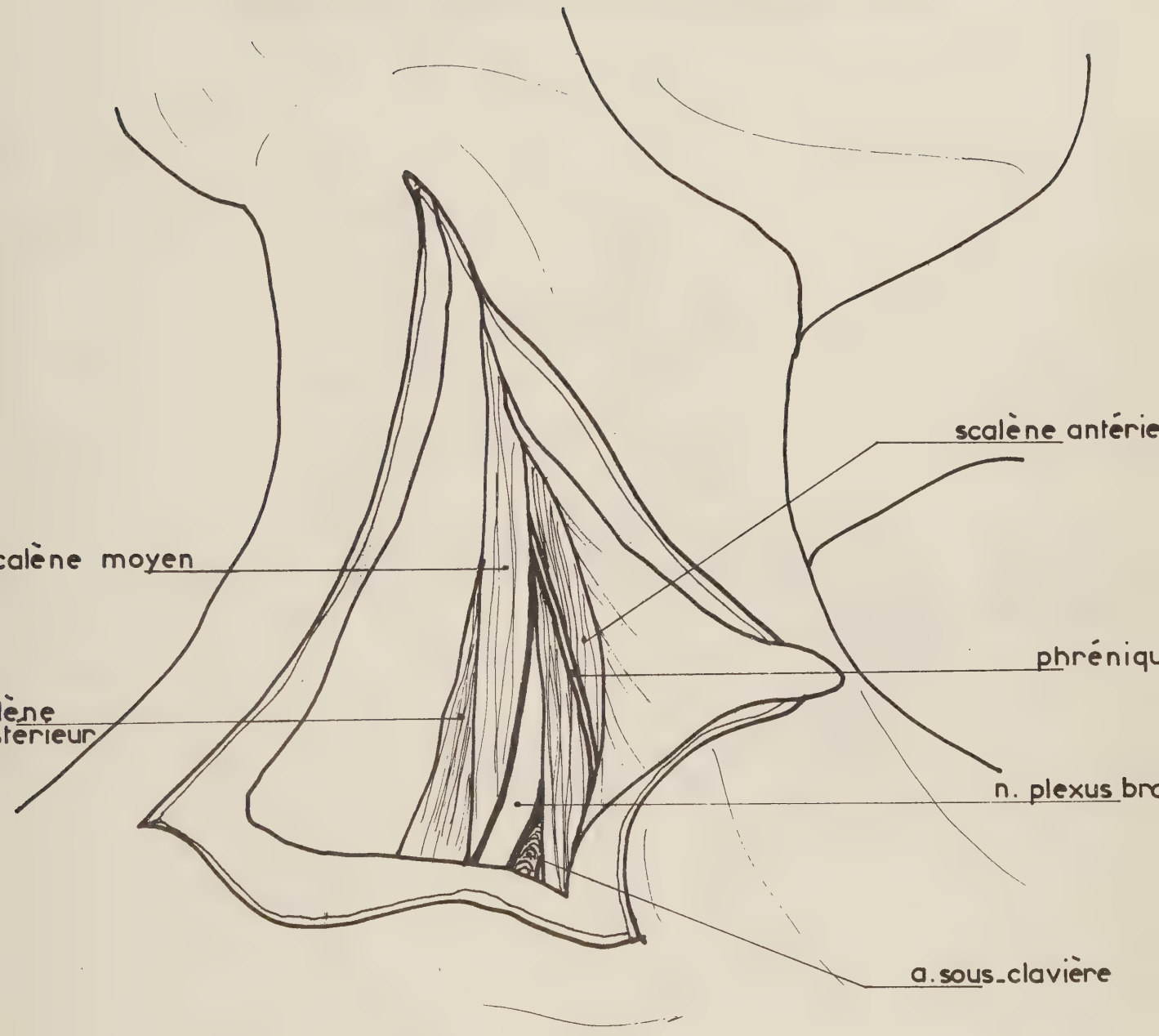
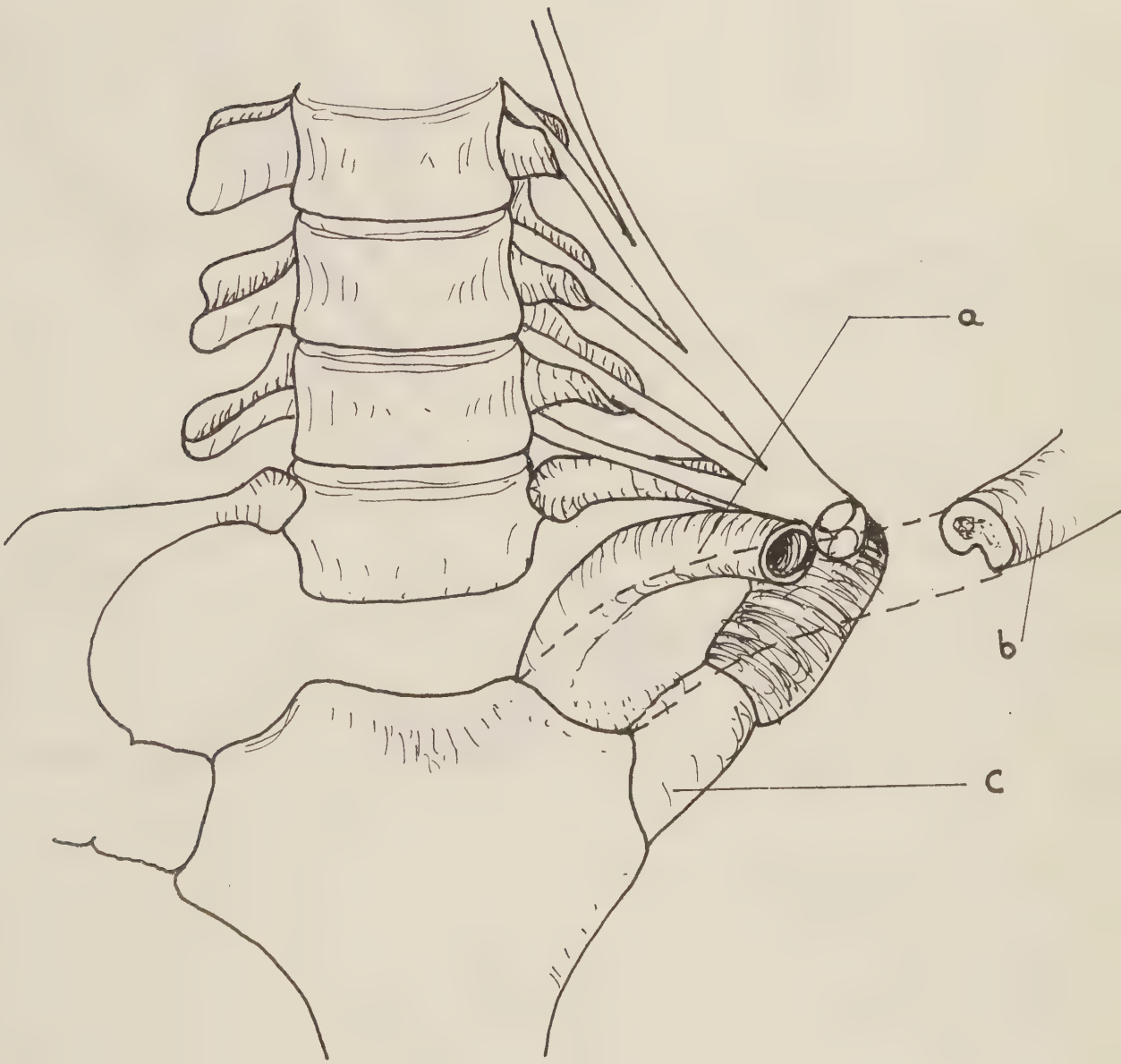


fig V: REGION SUS-CLAVICULAIRE
(d'après Rouvière)

fig VI:

ANATOMIE DU PLEXUS BRACHIAL:

disposition générale (d'après Gauthier-Lafaye)



a_ artère sous-clavière

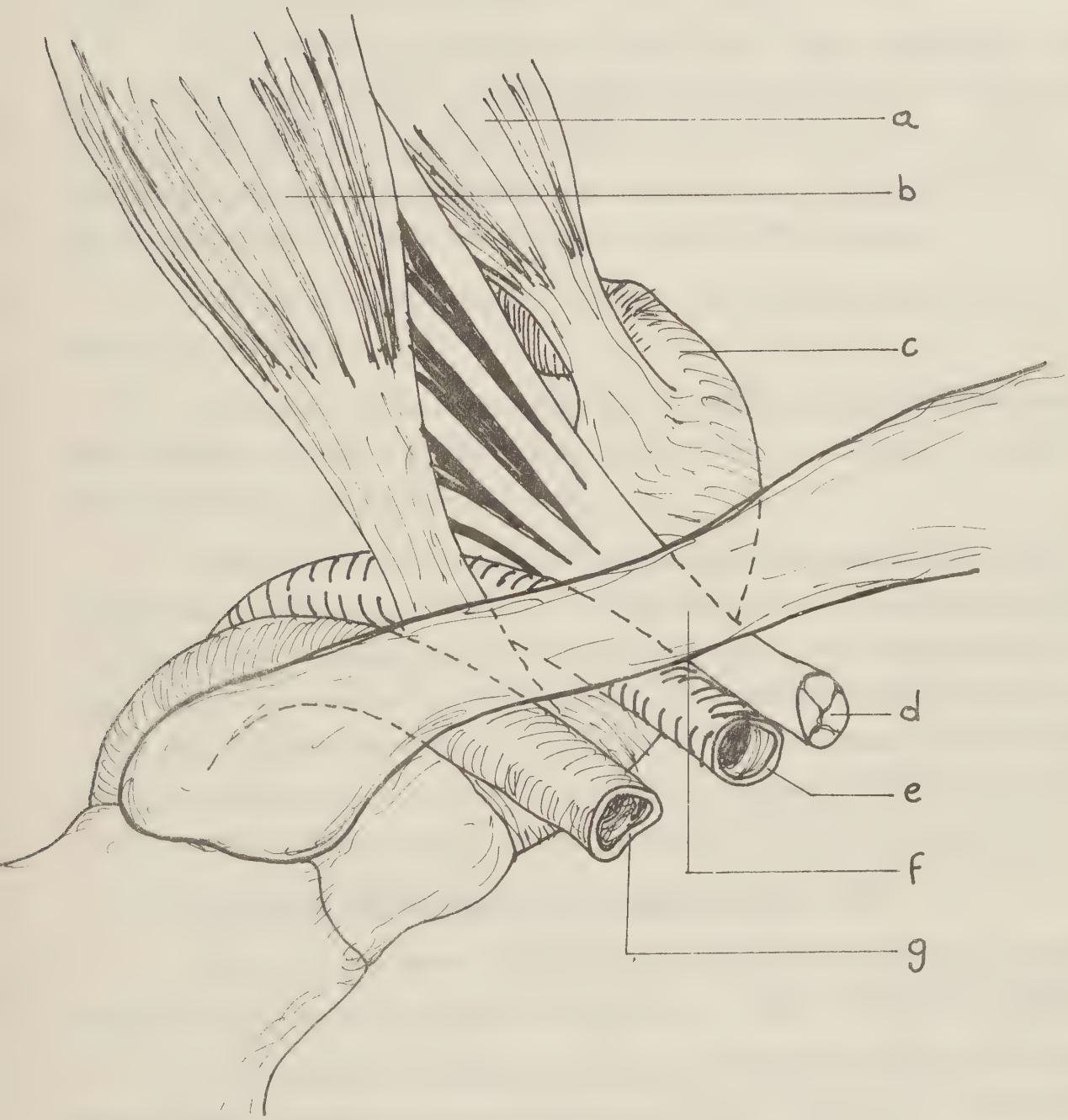
b_ clavicule

c_ 1e côte

fig VII :

ANATOMIE DU PLEXUS BRACHIAL:

principaux rapports (d'après Gauthier Lafaye)



a_muscle scalène moyen
b_muscle scalène antérieur
c_1e côte
d_ plexus brachial
e_ artère sous_clavière
f_ clavicule
g_ veine sous_clavière

L'aiguille est dirigée en bas et légèrement en dedans et en arrière, cherchant à provoquer une paresthésie du membre supérieur.

La première côte sert ici de barrage : tant que la paresthésie n'est pas obtenue, l'aiguille est enfoncée jusqu'à venir buter contre la face supérieure de la 1ère côte. Celle-ci est située entre 3 et 5 cm du plan cutané. Il importe donc de ne pas enfoncer plus profondément l'aiguille si l'on n'a pas le contact osseux, le dôme pleural risquant alors d'être atteint.

Dès que la paresthésie est obtenue, la solution anesthésique est injectée en totalité.

L'obtention de la paresthésie est ici indispensable (82) pour s'assurer que l'aiguille est bien à l'intérieur de la gaine vasculo-nerveuse - Moore : "No paresthesia, no anesthesia" (69).

Ball (11) tout en gardant les mêmes points de repère et le même point d'introduction de l'aiguille, a modifié légèrement la technique en proposant de diriger l'aiguille en bas et un peu en dedans, mais pas en arrière, de façon à éviter de toucher le dôme pleural : si l'aiguille passait à côté de la 1ère côte, elle s'engagerait alors en dehors de la cage thoracique. Si la paresthésie n'est pas obtenue, il ré-introduit l'aiguille un peu plus postérieurement, mais en lui donnant toujours une direction verticale et légèrement interne.

2 - Technique périvasculaire de Winnie et Collins (92)

Elle a été proposée à la suite de remarques anatomiques concernant la forme et le volume de la gaine qui entoure le plexus au niveau scalénique.

Cette gaine, très large au niveau des muscles scalènes, se rétrécit ensuite dans la partie extra-scalénique du plexus. Ainsi par la voie d'abord classique l'aiguille est introduite dans une portion où la gaine est très étroite, et à la moindre mobilisation de l'aiguille la solution anesthésique sera injectée hors de la gaine en totalité ou en partie.

Ces auteurs proposent d'infiltrer le plexus brachial dans la partie large de la gaine, plus haut située, l'aiguille ayant ainsi peu de chances de sortir de l'espace neuro-vasculaire :

Le sujet est dans la même position que précédemment. Les repères sont les muscles scalènes et la gouttière qu'ils forment. A la partie basse, de la dépression inter scalénique, l'artère sous clavière est palpée.

Le point d'introduction de l'aiguille est situé plus haut que le point classique, au niveau de la dépression inter scalénique.

L'aiguille est dirigée verticalement - ni en dedans ni en arrière - suivant la direction des scalènes et tangentiellement à la face postérieure de l'artère sous clavière.

La paresthésie est ainsi obtenue en général avant le contact osseux. Sinon la pointe de l'aiguille doit obligatoirement aller buter sur la 1ère côte où vont s'insérer les scalènes.

Pour Winnie et Collins, il s'agit ainsi d'une méthode facile et aussi sûre que la voie axillaire, le risque d'atteinte du dôme pleural étant pratiquement nul.

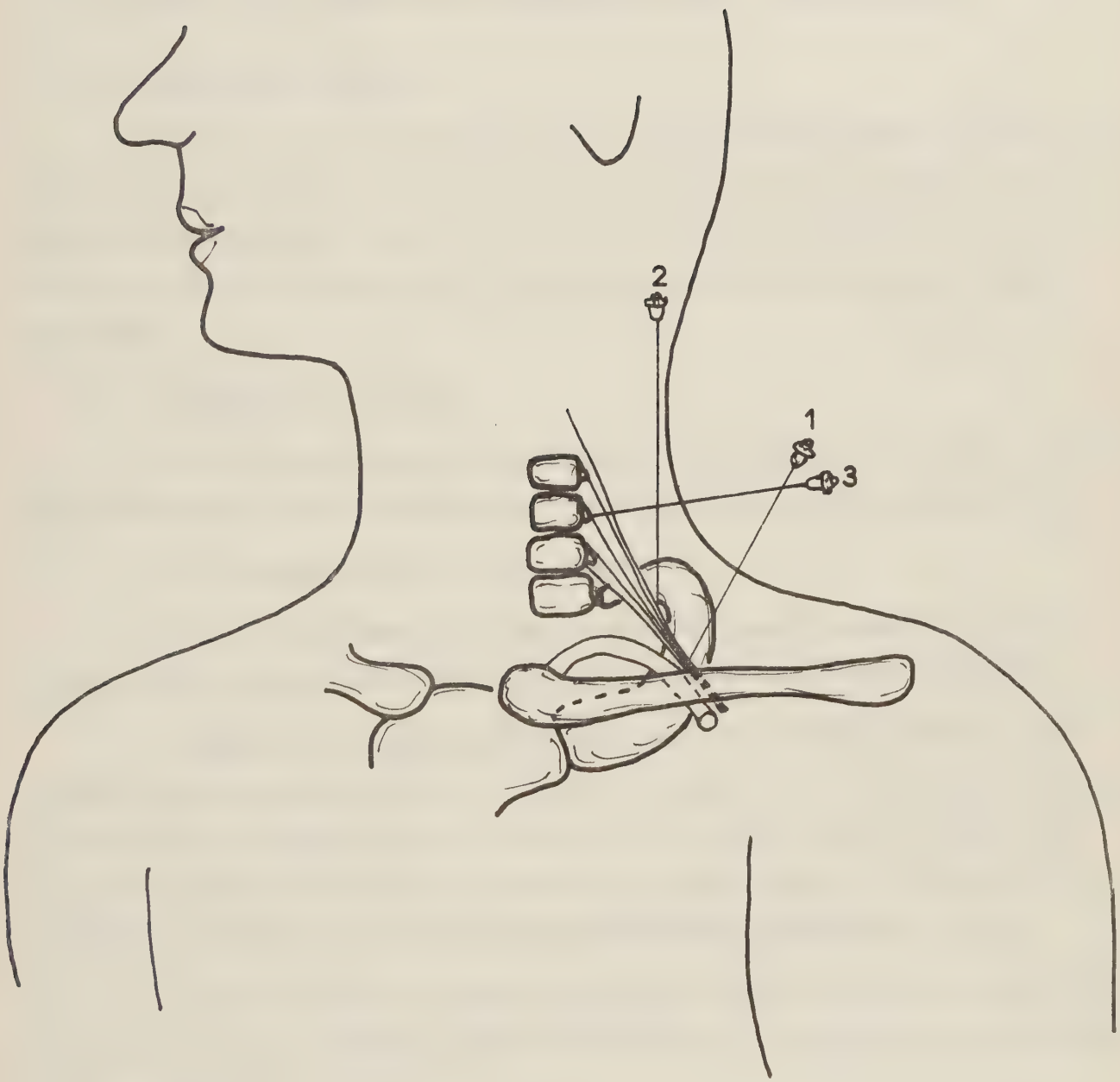
3 - Voie d'abord inter scalénique, également décrite par Winnie (94)

Le sujet est en décubitus dorsal, la tête tournée du côté opposé au bloc,

L'opérateur repère, au niveau de la 6e vertèbre cervicale (qui correspond au niveau du cartilage cricoïde), la dépression inter-scalénique qui est palpée juste en arrière du sterno-cléido-mastoïdien.

Dans cette gouttière, l'aiguille est introduite perpendiculairement au plan cutané, c'est-à-dire dirigée en dedans, en arrière et légèrement en bas. La veine jugulaire externe passe habituellement à ce niveau. L'aiguille est ainsi avancée vers l'apophyse transverse de la 6e vertèbre cervicale jusqu'à l'obtentiond'une paresthésie du membre supérieur. Si celle-ci n'est pas obtenue, la pointe de l'aiguille est déplacée, toujours au contact osseux, jusqu'à la déclencher. L'injection est alors faite de la totalité de la solution anesthésique.

Fig.VIII : VOIES D'ABORD SUS_CLAVICULAIRES



1_ voie d'abord classique

2_ voie sus_claviculaire haute de Winnie et Collins (1964)

3_ voie inter scalènique de Winnie

Dans tous les cas, quelle que soit la technique utilisée, les manoeuvres sont effectuées avec une asepsie chirurgicale. L'aiguille utilisée est fine (21 ou 22 gauge) et courte (1 1/2 inch) de façon à réduire le risque d'atteinte pleurale.

La figure VIII résume les 3 techniques d'abord sus claviculaire.

b) - Voie d'abord axillaire :

Première voie d'abord utilisée (44,53,76) puis abandonnée au profit de la voie sus-claviculaire, elle a été reprise par Accardo et Adriani (1,2), puis par Burnham qui a décrit la technique d'infiltration péri-vasculaire (19,20), puis par De Jong (27). C'est cette technique qui est actuellement pratiquée.

1 - Technique de De Jong :

Le sujet est en décubitus dorsal, le bras en abduction à 90°, l'avant-bras fléchi sur le bras à angle droit, la main reposant par sa face dorsale.

L'opérateur se tient face au sujet.

L'artère axillaire est repérée entre le grand pectoral en dedans, grand rond et grand dorsal en arrière, et le coraco-brachial en dehors.

L'aiguille est alors introduite au point le plus haut où l'artère est perçue sous le grand pectoral, en faisant un angle de 30° avec le plan cutané. L'aiguille est enfoncée jusqu'à l'intérieur de la gaine péri-vasculaire, dont le passage est perçu comme un ressaut. La bonne position de l'aiguille est également assurée par l'observation d'oscillations synchrones au pouls.

Il est inutile de rechercher des paresthésies (qui peuvent cependant être provoquées) et l'injection est faite en 2 fois : une injection en avant de l'artère, une autre en arrière.

La même technique est proposée par certains en utilisant 2 aiguilles l'une au dessus, l'autre au dessous de l'artère (46, 47, 78).

Par ailleurs, la mise en place d'un garrot veineux juste au dessous du point d'injection a été proposée (34), pour éviter la fuite du liquide anesthésique vers la partie distale de la gaine. Ainsi la solution injectée ne peut que remonter vers la partie haute du plexus, assurant un bloc de toutes les branches nerveuses.

2 - D'autres techniques sont décrites par Moore (69)

Le sujet et l'opérateur sont dans la même position que précédemment l'artère axillaire est encore repérée entre le grand pectoral et le coraco-brachial, et un garrot est placé quelques centimètres en aval du point de repère.

Tandis que l'artère est immobilisée par l'index gauche contre l'humérus, l'aiguille est ici introduite perpendiculairement à la peau en direction de l'artère, et avancée jusqu'au franchissement de la gaine vasculo-nerveuse. L'aiguille est alors déviée vers le haut pour passer juste au bord supérieur de l'artère ou des paresthésies sont recherchées. Dès l'obtention des paresthésies, 15 ml environ de la solution anesthésique sont injectés sans mobiliser l'aiguille et après épreuve d'aspiration. L'aiguille est ensuite légèrement retirée puis avancée au bord inférieur de l'artère, où des paresthésies sont aussi recherchées; 15 ml de solution anesthésique sont à nouveau injectées.

La même technique peut être employée sans recherche des paresthésies.

Une autre méthode enfin consiste à ponctionner l'artère axillaire. L'aiguille est ensuite avancée doucement jusqu'à l'arrêt du reflux sanguin, de façon à ce que la pointe se trouve juste derrière l'artère, dans la gaine vasculo-nerveuse. Après épreuve d'aspiration, la totalité de la solution anesthésique, soit 30 à 40 ml est alors injectée.

Dans tous les cas, l'aiguille utilisée est fine (22 gauge) et courte (1 1/2 inch).

c) - Bloc continu du plexus brachial :

Il repose sur la même conception que l'anesthésie péri- durale

continue : l'introduction d'un cathéter dans l'espace vasculo-nerveux, permettant la ré injection de solution anesthésique.

Déjà décrit par Ansbro en 1946 (8), il a été récemment proposé par Dekrey et collaborateurs en utilisant la voie d'abord de Winnie (29).

Si la voie d'abord axillaire est restée préférée par de nombreux auteurs, en raison de la facilité des repères anatomiques, et surtout de l'absence de risque d'atteinte pleurale, les nouvelles techniques d'abord sus-claviculaire permettent de réduire ce risque, en particulier grâce à l'utilisation d'aiguilles très courtes (22, 35).

D'autre part, quelle que soit la voie d'abord utilisée, le succès du bloc dépend de la bonne mise en place de l'aiguille et de son maintien dans la gaine vasculo-nerveuse lors de l'injection. C'est ainsi que Winnie propose de relier l'aiguille à la seringue par un segment de tubulure souple, évitant toute mobilisation de l'aiguille lors des manipulations de la seringue (92).

II - LES ANESTHESIQUES LOCAUX

1 - Le volume à injecter :

Il a une importance primordiale, et la quantité nécessaire n'est pas la même par voie sus-claviculaire et par voie axillaire (20, 27, 33, 92).

- Par voie sus-claviculaire :

20 ml sont suffisants par la voie habituelle.

Par la voie inter scalénique, Winnie constate que le nerf cubital le plus bas situé, échappe souvent à l'anesthésie avec ce volume et qu'il est nécessaire d'injecter 40 ml pour obtenir un bloc complet. Dans ce cas on constate en outre une anesthésie du plexus cervical.

- Par voie axillaire :

Le volume nécessaire est plus important que par voie sus-claviculaire, le plexus étant abordé dans sa partie basse.

40 ml sont habituellement nécessaires chez l'adulte pour obtenir un bloc plexique complet. Si le volume injecté est insuffisant, le nerf musculo-cutané doit être bloqué séparément par une infiltration tronculaire (28).

2 - Les drogues utilisées :

De nombreuses études comparatives ont été faites concernant les concentrations optima, les doses nécessaires, les doses maxima, le délai et la durée d'action des différents anesthésiques locaux.

a) - Les anesthésiques locaux les plus utilisés :

Ce sont la Procaïne, la Lidocaïne, la Mépivacaïne, la Tétracaïne et la Bupivacaïne.

1 - La Procaïne (3, 69)

Concentration : 1 à 2 %

Dose maxima : 1000 mg

Délai d'installation de l'analgésie : 5 à 15 minutes

Durée d'action : 1 heure environ.

2 - La Lidocaïne (3, 69)

Concentration : 1 à 2 %

Dose maxima : 500 mg

Délai d'action : 5 à 15 minutes

Durée : 1 h 30 à 2 heures.

3 - La Mépivacaïne -(3, 39, 80, 88, 96)

Mêmes concentrations et même dose maxima que pour la Lidocaïne.

Délai d'installation de l'analgésie aussi rapide.

Durée d'action : analogue à celle de la Lidocaïne pour Moore (69) plus longue pour la plupart des auteurs, de l'ordre de 3 à 4 heures.

4 - La Tétracaïne (4, 69)

Concentrations 0,15 à 0,25 %

Dose maxima : 200 mg

Délai d'action : 15 à 45 minutes, 20 minutes en moyenne

Durée : 3 heures 30 à 6 heures.

5 - La Bupivacaïne (4, 32, 45, 56, 60, 70, 71, 72, 91)

Concentrations 0,25 à 0,5 %

Dose maxima : 125 mg

Délai d'action : 10 à 25 minutes

Durée : 6 à 10 heures.

Les principales données des travaux et études cliniques comparatives sont résumées dans les tableaux 8, 9 et 10.

Il en ressort schématiquement que :

- la Lidocaïne et la Mépivacaïne sont des drogues dont le délai d'action est court et la durée d'action moyenne;

- La Tétracaïne et la Bupivacaïne donnent une analgésie d'installation plus lente mais de durée beaucoup plus longue : 2 à 3 fois plus longue avec la Bupivacaïne qu'avec la Lidocaïne, et 20 à 30 % plus longue avec la Bupivacaïne qu'avec la Tétracaïne.

L'utilisation de la Lidocaïne sous forme de sel basique (carbonate) au lieu de la forme chlorhydrate habituelle a été étudiée par différents auteurs (18,79) Cette forme chimique permet d'obtenir une analgésie plus rapide et plus intense. La dose nécessaire est donc plus faible. La durée du bloc ne semble pas modifiée de façon significative (Bromage).

L'injection d'une solution contenant l'association d'une drogue d'action rapide et d'une drogue de longue durée d'action a été proposée pour réunir ces 2 avantages :

- association Lidocaïne + Tétracaïne (69)

- association Lidocaïne carbonée + Bupivacaïne (18)

Dans ce cas le délai d'installation de l'analgésie est celui de l'anesthésique d'action rapide; la durée du bloc est légèrement moins longue qu'avec l'anesthésique de longue durée employé seul.

b) - Un nouvel agent anesthésique local : l'ETIDOCAINE

Est actuellement l'objet de travaux d'expérimentation.

Dans diverses études cliniques cette drogue a été utilisée pour réaliser des blocs nerveux (61).

De faible toxicité et de puissance anesthésique comparable à celle de la Bupivacaïne, l'étidocaïne provoque un bloc nerveux sensitif et moteur à la fois d'installation rapide (5 à 10 minutes) et de longue durée (6 à 10 heures).

Drogues	Concentration %	Puissance relative	Délai d'action (mn)	Retour de la sensibilité douloureuse(mn)
Procaïne	1	1	7 (± 1)	19 (± 3)
Lidocaïne	1	4	5(± 1)	40 (±3)
Mépivacaïne	1	4	4 (± 1)	99 (± 6)
Prilocaïne	1	4	3 (± 0,6)	98 (± 13)
Tétracaïne *	0,25	16	7 (±2,5)	135(± 18)
Bupivacaïne *	0,25	16	8 (± 3,2)	415 (± 23)

* - avec adrénaline au 1/200 000.

Tableau 8 - Puissance, délai et durée d'action comparés de divers anesthésiques locaux, déterminés par la technique du bloc cubital (d'après Albert et Löfström).

Technique	Volume (ml)	Drogues	Concentration %	Délai d'action (mn)	Régression de l'analgésie (mn)
Bloc du plexus brachial	50	Lidocaïne	1	14,04 (±3,83)	195 (126;3)
		Mépivacaïne	1	14,84 (±6,22)	245 (± 26,8)
		Bupivacaïne	0,25	23,26 (± 7,93)	613 (± 126)
		Tétracaïne	--	--	--

Tableau 9 - Comparaison des propriétés de divers anesthésiques locaux d'après Bromage et Gertel

Drogues (Adr. 1/200 000	Nbre de blocs	Délai d'action (mn)	Analgésie maxima (mn)	Début de régression (mn)	Fin (mn)
Bupivacaïne	7	5,6 (2-18)	15,4 (10-23)	782 (495-1020)	939 (660-1107)
Lidocaïne	2	2,5 (2-3)	10	240 (220-260)	390 (370-410)
Mépivacaïne	1	11	23	451	571
Tétracaïne	4	2,7 (2-5)	18 (7-45)	495 (195-675)	619 (345-795)

Tableau 10- Comparaison de la Bupivacaïne avec la Lidocaïne, la Mépivacaïne et la Tétracaïne. Chaque sujet étant son propre témoin (Bloc plexique bilatéral). d'après Moore et Bridenbaugh

c) - L'utilisation d'un vaso constricteur associé :

Allonge le temps de contact et donc la durée d'action de l'anesthésique local (5, 38, 42). De plus, la diminution de la vitesse d'absorption de la drogue réduit sa toxicité systémique. C'est l'adrénaline qui est habituellement utilisée, au 1/200 000. Des effets secondaires sont cependant possibles, avec agitation, palpitations, oppression thoracique.

Les études hémodynamiques ont montré qu'aux doses employées, les seuls effets de l'adrénaline observables sont les effets beta-stimulants, avec augmentation du débit cardiaque et vasodilatation périphérique (50, 51, 63).

On peut donc discuter l'emploi d'un vaso constricteur chez les sujets coronariens ou insuffisants cardiaques (85).

d) - L'emploi de Hyaluronidase :

A été proposé pour augmenter la rapidité d'action des anesthésiques locaux (42, 38). Elle est pratiquement abandonnée actuellement, car l'augmentation de la vitesse d'absorption de la drogue accroît aussi sa toxicité systémique.

Dans aucun cas, elle ne modifie la qualité du bloc obtenu.

III - INCIDENTS - ACCIDENTS

Seront successivement envisagés :

- les complications générales des anesthésiques locaux,
- les accidents dus à la méthode.

1 - Les complications générales des anesthésiques locaux :

Les accidents des anesthésiques locaux sont de 2 ordres :

- toxique,
- allergique.

a) - Les accidents allergiques (6, 25, 38, 69, 90)

Leur fréquence est extrêmement faible : moins de 1 % probablement des réactions observées, selon Moore.

Il s'agit de manifestations survenant pour des doses minimes de drogue et quelle que soit la voie d'administration.

Il peut s'agir :

- de réactions cutanées,
- de crise d'asthme typique,
- d'oedème laryngé,
- de choc anaphylactique gravissime, exceptionnel.

L'existence d'accidents allergiques semble n'avoir été observée qu'avec les anesthésiques locaux du type ester (procaïne, tétracaïne), et non avec les amides (Lidocaïne, Mépivacaïne, Bupivacaïne). Aldrete et Johnson ont étudié les réponses aux tests cutanés de sujets avec et sans passé allergique (6, 7). L'existence de nombreuses réponses faussement positives (toujours avec les esters) rend discutable la valeur des tests cutanés, dont seule une réponse négative peut être prise en considération.

b) - Toxicité systémique des anesthésiques locaux :

Elle est la cause de la majorité des accidents généraux dus aux anesthésiques locaux (25, 38, 69); les réactions observées sont dues au taux d'anesthésique local circulant.

Il s'agit donc d'un surdosage qui peut être :

- un surdosage absolu, la dose maxima ayant été dépassée,

- ou un surdosage relatif, les réactions survenant pour une dose moyenne chez un sujet particulièrement sensible aux drogues.

Dans ce cas, l'injection d'une dose plus faible permet la réalisation du bloc sans réaction de toxicité systémique.

1 - Causes

Les accidents toxiques généraux peuvent être dus à :

- une erreur de concentration,
- une injection intra vasculaire,
- un défaut de détoxification (insuffisance hépatique)

-l'utilisation de hyaluronidase, qui accélère l'absorption de l'anesthésique.

2 - Signes cliniques :

Ils peuvent apparaître immédiatement et brutalement, ou bien de façon plus retardée et progressive.

Une réaction immédiate, dans les secondes qui suivent l'injection, correspond habituellement à une injection intra-vasculaire et se manifeste par une défaillance respiratoire et cardio-vasculaire brutales.

Une réaction retardée se manifeste, 5 à 30 minutes après l'injection, par l'apparition progressive de signes nerveux respiratoires, puis cardio-vasculaires, traduisant l'action dépressive de la drogue au niveau du système nerveux central (89) et du myocarde :

- Signes corticaux :

Les premiers signes observés sont des signes nerveux, à type d'agitation, anxiété, avec logorrhée, désorientation, tremblements, et parfois nausées, vomissements, troubles visuels et auditifs.

Ces signes de stimulation paradoxale seraient en réalité dus à la dépression de synapses corticales inhibitrices.

Ils peuvent annoncer une dépression centrale généralisée avec coma, convulsions et défaillance cardio-respiratoire.

- Signes respiratoires :

Ils apparaissent en général après les signes nerveux; le rythme respiratoire devient, irrégulier, anarchique, tandis que le sujet se cyanose,

surviennent ensuite des pauses respiratoires, puis l'arrêt respiratoire.

- Signes cardio-vasculaires :

Le pouls et la pression artérielle restent inchangés au début, les troubles respiratoires avec hypoxie entraînent ensuite l'apparition d'une hypertension avec tachycardie; puis survient la défaillance cardiaque avec hypotension et bradycardie, suivie d'arrêt circulatoire en l'absence de traitement.

3 - Traitement :

La survenue d'une défaillance cardio-respiratoire brutale impose une réanimation immédiate avec intubation, ventilation en oxygène pur, administration de beta-stimulant et vaso-presseur, voire massage cardiaque externe en cas d'arrêt circulatoire.

Dans les autres cas, la survenue progressive des signes de toxicité systémique permet l'institution d'un traitement précoce.

Dès les premiers signes nerveux :

- administration d'oxygène au masque,
- et surveillance respiratoire et cardio-vasculaire.

L'oxygénothérapie à elle seule amène le plus souvent la disparition des troubles (64, 67).

La survenue de mouvements convulsifs nécessite l'injection de barbituriques intraveineux (Thiopental 5 à 10 c.g) ou de succinylcholine (Moore) afin de pouvoir assurer une ventilation correcte.

En cas d'état de mal convulsif, seule l'intubation permet une ventilation efficace.

En cas de reprise des convulsions lorsque l'action de la succinylcholine s'est épuisée, Moore propose l'administration de Thiopental avec curarisation, puis des tentatives de réveil toutes les 30 minutes environ jusqu'à disparition des convulsions (3 à 4 heures d'anesthésie générale peuvent parfois être ainsi nécessaires).

Le traitement de la dépression respiratoire comprent :

- une fois la liberté des voies aériennes assurée (aspiration si vomissement, intubation si besoin),

- l'assistance ventilatoire en oxygène pur jusqu'à la reprise d'une ventilation spontanée satisfaisante.

Le traitement des troubles cardio-vasculaires comprend :

- outre la correction de l'hypoxie,

- celle de la vasodilatation et de la dépression myocardique par l'injection de drogues à la fois alpha et bêta-stimulantes.

La survenue d'une fibrillation ventriculaire est rare, pouvant nécessiter alors une défibrillation électrique.

Il faut remarquer que parfois, la survenue d'un malaise avec agitation, tachycardie et hypertension, peut correspondre à l'effet de l'adrénaline si elle a été associée aux anesthésiques locaux, et non à un effet toxique des anesthésiques locaux eux-mêmes.

4 - Prévention :

Des précautions permettent d'éviter les accidents toxiques généraux des anesthésiques locaux :

- épreuve systématique d'aspiration avant toute injection, pour éviter une injection intra-vasculaire,

- respect des doses maxima et utilisation de la plus petite dose efficace en tenant compte du poids du sujet et de ses antécédents (87).

- association d'un vasoconstricteur, qui ralentit l'absorption de l'anesthésique.

En résumé :

Les accidents généraux dus à la toxicité systémique des anesthésiques

locaux ne sont pas fréquents au cours du bloc du plexus brachial et lorsqu'ils surviennent :

- en dehors de la défaillance respiratoire et cardiaque brutale due à une injection intra vasculaire massive, la lenteur d'installation des signes permet le plus souvent la mise en route d'un traitement, essentiellement l'oxygénothérapie, qui évite l'installation du tableau complet.

Cependant l'éventualité toujours possible de telles complications justifie les précautions à respecter chaque fois qu'un bloc est réalisé :

- source d'oxygène,
- matériel de ventilation et d'intubation disponible,
- voie veineuse,
- surveillance du patient par un médecin anesthésiste.

2 - Les accidents dus à la méthode :

Certains peuvent survenir quelle que soit la voie d'abord. D'autres sont dus à la voie d'abord utilisée.

a) - Quelle que soit la voie d'abord utilisée :

L'introduction d'une aiguille à l'intérieur de la gaine vasculo-nerveuse peut être cause :

- de lésions vasculaires,
- ou de lésions nerveuses.

1 - Les complications vasculaires :

Ce sont les hématomes par piqûre veineuse ou artérielle. Ils sont rares, comparativement à la fréquence des piqûres vasculaires. Une compression de quelques minutes permet en général de les éviter.

Grâce à l'utilisation d'aiguilles fines (21 ou 22 gauge), les piqûres artérielles ne sont le plus souvent que des incidents sans conséquence. La ponction de l'artère constitue même un bon repère anatomique pour l'anesthésie péri-vasculaire (69).

2 - Les complications neurologiques :

Elles peuvent être dues :

- à la toxicité locale d'un anesthésique injecté avec une trop forte concentration,

- à un traumatisme dû à l'aiguille (lors de la recherche des paresthésies, ou par injection dans la gaine du nerf),

- mais aussi à une compression nerveuse per ou post-opératoire due à une mauvaise position du membre anesthésié (69).

Ce sont surtout ces 2 derniers facteurs qui sont responsables de lésions nerveuses.

Décrites dès le début de l'utilisation de la technique (30, 48, 52, 65), l'étude des diverses séries montre qu'il s'agit de complications rares, survenant dans 0,5 à 1,5 % des cas (15, 68). Mais leur discrétion permet de penser que leur fréquence est peut être plus grande en réalité (95).

Les troubles neurologiques observés sont en effet des troubles mineurs, à type d'hypoesthésie, de paresthésies, rarement de troubles moteurs, localisés à un territoire nerveux bien individualisé; ils sont transitoires, disparaissant spontanément dans un délai qui varie de quelques jours à quelques mois.

Un traitement par la Thiamine à forte dose peut être utile; physiothérapie et ré-éducation sont exceptionnellement nécessaires.

Il faut distinguer les complications neurologiques dues au bloc, du syndrome neurologique dû à une compression nerveuse par le garrot pneumatique quand il a été utilisé (15, 95). Dans ce cas, le tableau est caractéristique, associant une paralysie avec hypotonie et des troubles sensitifs dissociés : altération de la sensibilité superficielle (tact et pression) et profonde (vibrations) ainsi que du sens de position, mais conservation de la sensibilité au chaud et au froid. La sensibilité nociceptive persiste avec habituellement une hyperalgésie (53).

b) - Par voie axillaire :

Les accidents dus à la technique du bloc du plexus brachial par voie axillaire sont extrêmement rares, inexistants même pour de nombreux auteurs qui proposent cette voie d'abord comme beaucoup plus sûre.

Il faut cependant signaler la possibilité d'abolition du pouls radial de façon transitoire et sans séquelle ischémique, décrite chez l'enfant (68).

c) - Par voie sus-claviculaire :

Plusieurs incidents et accidents dus à la voie d'abord sus-claviculaire sont possibles :

1 - Syndrome de Claude Bernard - Horner :

Du à la diffusion de la solution anesthésique jusqu'au ganglion stellaire, cet incident survient surtout lorsqu'un important volume est injecté : dans 70 à 90 % des cas pour une injection de 50 ml (68, 69).

Il se manifeste par l'apparition, du côté du bloc, d'une rougeur de l'hémiface, avec hyperhémie conjonctivale, myosis, ptosis et exophtalmie.

Il s'installe avec le bloc et disparaît avec lui; il ne nécessite aucun traitement, si ce n'est de rassurer le patient.

2 - Bloc du nerf phrénique (81) :

Il peut survenir également par diffusion de l'anesthésique jusqu'au nerf phrénique qui descend sur la face antérieure du scalène antérieur. Il est donc d'autant plus fréquent que le volume injecté est plus grand : dans la moitié des cas environ pour une injection de 25 à 50 ml (68).

Il entraîne une parésie diaphragmatique du côté du bloc qui reste souvent asymptomatique, mais se manifeste parfois par une dyspnée s'installant en même temps que le bloc. Il est de toute façon transitoire, disparaissant souvent avant la fin de l'analgésie.

Les études du retentissement respiratoire du bloc phrénique ont montré que, si le volume courant est diminué, la ventilation minute est conservée (31).

Cet effet secondaire est donc sans effet chez le sujet sain.

Cependant il peut être mal toléré par un sujet insuffisant respiratoire et nécessiter une oxygénothérapie transitoire jusqu'à dissipation du bloc (21).

3 - Pneumothorax et hémo-pneumothorax :

Le pneumothorax est la seule véritable complication du bloc du plexus brachial par voie sus-claviculaire. Il est dû à l'embrochage de la plèvre et du poumon par l'aiguille trop profondément enfoncée ou trop interne. Le Pneumothorax se constitue ensuite progressivement par passage d'air dans la plèvre à partir du poumon déchiré (69).

Le même mécanisme peut entraîner un hémo-pneumothorax par lésion d'une artériole du sommet pulmonaire, comme dans le cas décrit par Hamelberg et Jacoby (40). Une telle complication est exceptionnelle.

La fréquence du pneumothorax est surtout fonction de l'expérience de l'opérateur :

Il survient dans :

- 6 % des cas pour Brand et Papper (16)
- 4 % des cas pour Hamelberg et Dysart (41)
- 1 à 4 % des cas pour De jong (27).

Moore et Bridenbaugh en 1954 font une étude radiologique systématique et constatent 1 pneumothorax pour 100 blocs (66). Les mêmes auteurs en 1965, dans une revue de plus de 2000 blocs par voie sus-claviculaire n'en comptent plus que dans moins de 0,5 % des cas (68).

La survenue d'un pneumothorax se manifeste habituellement par l'apparition, dans les heures qui suivent l'injection, d'une douleur thoracique du côté du bloc, accentuée par l'inspiration profonde. L'auscultation peut rester normale, ou déceler une diminution du murmure vésiculaire au niveau du sommet. Il s'agit le plus souvent d'un pneumothorax de très faible volume, le cliché radiographique montrant un décollement de la plèvre au niveau du sommet pulmonaire du côté du bloc. Il peut parfois être normal et devra alors être

répété 6 à 12 heures plus tard (Moore). En cas d'épanchement gazeux abondant, les signes respiratoires sont nets; l'existence de signes cardio-vasculaires est alors fonction de la tolérance respiratoire du pneumothorax. Le cliché radiologique montre un pneumothorax de la grande cavité, plus ou moins complet, du côté du bloc.

Traitement : le plus souvent le pneumothorax de faible abondance ne nécessite aucun traitement, la ré-expansion du poumon se faisant spontanément. Si la douleur est trop gênante, des antalgiques peuvent être utiles. Il convient le plus souvent de rassurer simplement le sujet.

En cas de pneumothorax abondant ou mal toléré, l'oxygénothérapie et l'exsufflation sont alors nécessaires.

4 - Il faut encore signaler la possibilité, par la voie inter scalénique de Winnie d'injection sous arachnoïdienne avec installation d'une rachi-anesthésie totale, de compression de la carotide par le volume de la solution injectée (83).

En régumé :

Les complications dues à la technique du bloc du plexus brachial sont rares, et sans gravité le plus souvent. Il faut retenir la possibilité :

- de troubles neurologiques post-opératoires transitoires quelle que soit la voie d'abord,

- de troubles respiratoires si la voie sus-claviculaire est utilisée : par bloc du nerf phrénique chez un sujet à la fonction respiratoire précaire, surtout par pneumothorax. La fréquence de cette complication est réduite par l'utilisation d'aiguilles courtes et fines, et elle diminue encore avec l'expérience de l'opérateur (10).

IV - INDICATIONS - CONTRE INDICATIONS

Les indications du bloc du plexus brachial sont surtout chirurgicales, accessoirement médicales.

Les indications chirurgicales seront d'abord discutées, puis les indications non chirurgicales, enfin les contre-indications.

1 - Indications chirurgicales :

Le bloc du plexus brachial permet de pratiquer toutes les interventions portant sur le membre supérieur, et constitue une méthode d'anesthésie dont la sécurité est bien supérieure à celle de l'anesthésie générale : elle affecte très peu les conditions physiologiques du patient.

Le choix de la voie d'abord, outre les préférences de l'opérateur, peut être aussi fonction de l'intervention et du terrain.

Seront donc successivement envisagées :

- les indications de l'anesthésie régionale du membre supérieur par bloc du plexus brachial,

- les indications de l'une ou l'autre voie d'abord.

a) - Indications chirurgicales du bloc du plexus brachial (12,23, 43, 49, 57, 69) :

La sécurité du bloc du plexus brachial le rend préférable à l'anesthésie générale dans de nombreux cas, et particulièrement dans les circonstances suivantes :

- intervention en urgence, où les antécédents du sujet sont parfois difficiles à connaître, et surtout parce qu'il s'agit de sujets souvent non à jeun,

- chez les patients ambulatoires,

- chez les sujets âgés ou en mauvais état général, où une anesthésie générale risquerait de perturber un équilibre physiologique fragile;

- en cas d'état pathologique, en particulier :

. métabolique : diabétique, insuffisant rénal ou hépatique. Il faudra dans ce cas tenir compte : du raccourcissement de la durée d'action des anesthésiques locaux chez les insuffisants rénaux (17),

du ralentissement du métabolisme des drogues chez l'insuffisant hépatique (87),

. respiratoire : l'insuffisance respiratoire représente une des indications majeures de l'anesthésie loco-régionale,

. cardio-vasculaire : chez les sujets hypertendus, coronariens ou insuffisants cardiaques, l'anesthésie du plexus brachial comporte beaucoup moins de risques que l'anesthésie générale.

b) - Indications d'une voie d'abord préférentielle :

Selon le siège de l'intervention ou selon le terrain, il est des cas où l'une ou l'autre voie d'abord du plexus brachial peut être préférable :

- selon le siège de l'intervention : l'anesthésie du plexus brachial par voie axillaire ne permet habituellement pas les interventions portant sur la partie supérieure du bras et l'articulation de l'épaule. Dans ce cas c'est donc un bloc par voie sus-claviculaire qu'il faut pratiquer.

En outre la voie axillaire nécessire l'abduction du bras qui peut être impossible au décours de certains traumatismes du membre supérieur.

- selon le terrain :

. chez le sujet sain, le risque de pneumothorax ne constitue pas un argument suffisant pour préférer la voie d'abord axillaire, étant donnée sa très faible fréquence et sa bénignité habituelle (68)

. cependant chez un sujet emphysémateux, ou à la fonction respiratoire précaire, la voie axillaire est préférable car un pneumothorax, même de faible abondance, ou un blocage du nerf phrénique pourraient entraîner une décompensation respiratoire.

. chez l'enfant : la voie sus-claviculaire, qui demande une coopération du sujet, peut être utilisée chez le grand enfant. Le très jeune âge ne représente pas une contre-indication au bloc du plexus brachial, mais une indication de la voie axillaire, chez un enfant calmé (24, 84). Pour Clayton et Turner, l'anesthésie du plexus brachial est une excellente méthode chez l'enfant en urgence, les enfants n'ayant pratiquement jamais l'estomac vide.

. chez le sujet âgé ou en mauvais état général, et chaque fois que la dose la plus faible possible s'impose, la voie d'abord sus-claviculaire permet d'obtenir un bloc avec des doses moindres que par voie axillaire.

2 - Indications extra-chirurgicales :

En dehors d'une intervention chirurgicale, le bloc du plexus brachial peut être indiqué (14, 69).

a) - pour des raisons diagnostiques :

Afin de différencier une douleur périphérique d'une douleur d'origine centrale,

b) - pour des raisons thérapeutiques :

Dans certains cas, à visée antalgique pour des douleurs aiguës du membre supérieur, type zona;

Ailleurs, pour l'amélioration de la circulation du membre supérieur (9) : le bloc du plexus brachial provoque une vasodilatation par bloc des fibres sympathiques du membre anesthésié. Il a été ainsi proposé pour lever les spasmes artériels :

- en cas d'embolie artérielle, où l'ischémie est aggravée par un spasme qui accompagne la migration de l'embol,

- après injection intra-artérielle de Thiopental (86).

3 - Contre-indications :

Ce sont :

- les contre indications des anesthésiques locaux et de l'anesthésie loco-régionale,

- les contre indications de la technique du bloc du plexus brachial.

a) - Les contre indications de l'anesthésie loco-régionale :

Chez les sujets ayant des antécédents convulsifs, l'emploi des anesthésiques locaux est à éviter car ils favorisent l'apparition de crises convulsives.

L'existence de troubles neurologiques dans la région à anesthésier, est également une contre indication à l'emploi des anesthésiques locaux; ainsi les névralgies cervico-brachiales, les antécédents de douleurs tronculaires ou radiculaires du membre supérieur ainsi que l'existence de troubles neurologiques d'origine centrale ou périphérique sont des contre indications au bloc du plexus brachial.

Enfin chez le sujet agité ou porteur de troubles psychiatriques, l'anesthésie générale peut être préférable à l'anesthésie régionale, sauf si la prise de certains médicaments contre-indique l'anesthésie générale.

b) - Les contre indications du bloc du plexus brachial :

Deux circonstances contre indiquent absolument le bloc du plexus brachial :

- l'existence d'un traitement anti-coagulant,

- la présence d'une infection cutanée ou d'adénopathies dans la région axillaire et sus-claviculaire.

Par ailleurs il paraît préférable, si la sécurité dupatient n'est pas mise en jeu, de s'abstenir de bloc plexique chez les sujets exerçant une activité professionnelle qui exige une grande habileté manuelle (musiciens, certains techniciens) et chez qui des troubles neurologiques post-opératoires, même minimes, pourraient entraîner une gêne professionnelle importante.

CONCLUSION

La chirurgie du membre supérieur l'indication-type de l'anesthésie loco-régionale. En effet il s'agit d'une chirurgie peu invalidante; la plupart des interventions peuvent même être pratiquées chez des patients ambulatoires.

Il ne nous paraît pas justifié dans ces conditions, d'imposer les risques d'une anesthésie générale, surtout en urgence, et une hospitalisation que ne nécessite pas l'acte chirurgical lui-même.

Le bloc du plexus brachial constitue donc une technique que nous avons été amenés à utiliser de plus en plus fréquemment.

Durant nos six premiers mois d'expérience, cette technique s'est révélée d'apprentissage relativement facile : les résultats obtenus ont été corrects dès le début (72,5 % de succès pour les 2 premiers mois), et l'expérience a permis une amélioration rapide des résultats (94 % de succès le 6e mois).

La voie sus-claviculaire permet l'utilisation de doses moindres d'anesthésiques. Nous l'avons finalement choisie comme voie d'abord préférentielle.

Les complications sont rares : seulement 2 pneumothorax, tous deux bénins, ont été constatés sur les 138 blocs pratiqués durant ces 6 premiers mois d'expérience, soit moins de 1,5 % des cas.

Il apparaît donc que le bloc du plexus brachial représente une technique d'anesthésie loco-régionale que devrait connaître tout médecin anesthésiste, étant donné la fréquence de ses indications, son économie, la grande sécurité qu'elle offre et la facilité avec laquelle elle est en général acceptée par le patient.

BIBLIOGRAPHIE

1 - ACCARDO N.J. and ADRIANI J.

Brachial plexus block : simplefied technic using axillary route
South Med. J. 42, 920 (1949)

2 - ADRIANI J.

Nerve blocks : a manual of regional anesthesia for fractioners of medecine.
Springfield Illinois, Charles C. Thomas (1954)

3 - ALBERT J. and LOFSTROM B.

Bilateral ulnar-nerve block for the evaluation of local anesthetic agents, I - Tests with procaïne, wylocaïne and carbocaïne.
Acta Anaesth. Scand. 5, 99 (1961).

4 - ALBERT J. and LOFSTROM B.

Bilateral ulnar-nerve blocks for the evaluation of local anesthetic agents, II - tests with a new longer-acting agent, LAC-43 and with tetracaïne.
Acta Anaesth. Scand. 9, 1 (1965)

5 - ALBERT J. and LOFSTROM B.

Bilateral ulnar-nerve blocks for the evaluation of local anesthetic agents, III - Tests with a new agent, prilocaïne and with lidocaïne in solutions with and without epinephrine.
Acta Anaesth. Scand. 9, 203 (1965)

6 - ALDRETE J.A. and JOHNSON D.A.

Allergy to local anesthetics
JAMA 207, 356 -1969)

7 - ALDRETE J.A. and JOHNSON D.A.

Evaluation of intra cutaneous testing for investigation of allergy to local anesthetic agents.
Anesth. Analg. Curr. Res. 49, 173 (1970)

8 - ANSBRO F.P.

A method of continuous brachial plexus block
Am. J. Surg. 7, 716 (1946)

9 - ANSBRO F.P., BLUNDELL A.E., HERNANDEZ W.E., and CARTER J.V.

Brachial plexus block
Am. J. Surg. 95, 953 (1958)

10 - BALAS G.I.

Regional anesthesia for surgery on the shoulder
Anesth. Analg. Curr. Res. 50, 1036 (1971)

11 - BALL J.C.J.

Brachial plexus block - A modified supra clavicular approach
Anaesthesia 17, 269 (1962)

12 - BERNASCONI A.

Le bloc du plexus brachial : indications, techniques et résultats dans 651 cas.
Cah. Anesth. 9, 333 (1962)

13 - BONICA J.J., MOORE D.C. and ORLOW M.

Brachial plexus block anesthesia
Am. J. Surg. 78 : 65 (1949)

14 - BONICA J.J.

The management of pain : with special emphasis on the use of analgesic block in diagnosis, prognosis and therapy.
Philadelphia, lex & Febiger (1953)

15 - BOSOMWORTH P.P., EGBERT D.D. and HAMELBERG W.

Block of the brachial plexu s in the axilla : its value and complications.
Ann. Surg. 154, 911 (1961)

16 - BRAND L. and PAPPER E.M.

A comparison of supra clavicular and axillary technics for brachial plexus block
Anesthesiology 22, 226 (1961)

17 - BROMAGE P.R. and GERTEL M.

Brachial plexus anesthesia in chronic renal failure.
Anesthesiology 36 : 488 (1972).

18 - BROMAGE P.R. and GERTEL M.

Improved brachial plexus blockade with bupivacaïne hydrochloride ans carbonated lidocaïne.
Anesthesiology 36, 479 (1972)

19 - BURNHAM P.J.

Regional block for great nerves of upper arm
Anesthesiology 19, 281 (1958)

20 - BURNHAM P.J.

Simple regional nerve block for surgery of the hand and foreharm
JAMA 169, 941 (1959)

21 - BURSTEIN C.L., CILIBERTI B.J. et al.

Dyspnea following brachial plexus nerve block
New York St.J. Med. 60, (1960) 2739

22 - CARTER S.J., BURMAN S.O. and MERSHEIMER W.L.

Supra clavicular brachial block anesthesia
New York St J. Med. 66 : 1315 (1966)

23 - CHASE R.A.

Surgery of the hand
New Engl. J. Med. 287, 1227 (1972)

24 - CLAYTON M.L. and TURNER D.A.

Upper arm block anesthesia in children with fractures
JAMA 169 : 327 (1959)

25 - COVINO B.G.

Local anesthesia (1)
New Engl. J. Med. 286 : 975 -1972)

26 - COVINO B.G.

Local anesthesia (2)
New Engl. J. Med. 286 : 1035 (1972)

27 - DE JONG R.H.

Axillary block of the brachial plexus
Anesthesiology 22 : 215 (1961)

28 - DE JONG R.H.

Modified axillary block with block of the lateral antebrachial cutaneous (terminal musculo cutaneous) nerve.
Anesthesiology 26 : 615 (1965)

29 - DE KREY J.A., SCHROEDER C.F. and BUECHEL D.R.

Continuous brachial plexus block
Anesthesiology 30 : 332 (1969)

30 - DE PABLO J.S. and DIAZ-MALLOY J.

Expérience with 3000 cases of brachial plexus anesthesia
Ann. Surg. 128 : 956 (1948)

31 - DHUNER K.G., MOBERG E., ONNE L.

Paresis of Phrenic nerve during brachial plexus block analgesia ans its importance.
Acta Chir. Scand. 109 : 53 (1955)

32 - DHUNER K.G.

Clinical experience with Marcaïne (LAC 43) a new local anesthetic
Acta Anaesth. Scand. suppl. XXIII : 395 (1966)

33 - EATHER K.F., KENNETH F.

Axillary brachial plexus block (correspondances)
Anesthesiology 19 : 683 (1958)

34 - ERIKSSON E., and SKABBY H.G.

A simplefied method of axillary block
Nord Med. 68 : 1325 (1962)

35 - FORTIN G. and TREMBLAY L.

Short-needle technic in brachial plexus block
Can. Anaesth. Soc. J. 6 : 32 (1959)

36 - GAUTHIER-LAFAYE P.J.

Place du bloc du plexus brachial en pratique anesthesiologique
Anesth-Analg. 12 : 279 (1955)

37 - GAUTHIER - LAFAYE P.J.

L'anesthésie loco-régionale du membre supérieur
Acta Inst. An. XVIII (1970)

38 - GOODMAN L.S., GILMAN A.

The pharmacological basis of therapeutics : 4 th ed.
The Mac Millan Company (1970)

39 - GORDON R.A., KERR J.H. and TAYLOR R.

A laboratory and clinical evaluation of mepivacaïne (carbocaïne)
Can. Anesth. Soc. J. 7 : 3 (1960)

40 - HAMELBERG W. and JACOBY J.J.

Pneumohemothorax following brachial plexus block
Anesth. Analg. Curr-Res. 38 : 251 (1959)

41 - HAMELBERG W., DYSART R. and BOSOMWORTH P.

Perivascular axillary versus supra clavicular brachial plexus block and general anesthesia
Anesth. Analg. Curr. Res. 41 : 85 (1962)

42 - HARLEY N. and GJESSING J.

A critical assessment of supra-clavicular brachial plexus block
Anesthesia 24 : 564 (1969)

43 - HARRISON S.G.C. and WILSON A.N.

Reliable regional anaesthesia of the upper limb : augmented axillary block allowing the shaving and overgrafting of multiple forearm tattros.
Brit. J. Plast. Surg. 25 : 195 (1972)

44 - HIRSCHEL G.

Die anaesthesierving des Plexus brachialis bei operationen an der oberen extremität.
Münch Med. Wesch. 58 : 1556 (1911)

45 - HOLLMEN A.

Axillary block - A critical double bind study of 59 cases using mepivacaïne and LAC.43
Acta Anaesth. Scand. Suppl. XXI : 53 (1966)

46 - HUDON F. and JACQUES A.

Block of brachial plexus by axillary route
Can. Anaesth. Soc. J. 6 : 400 (1959)

47 - JACQUES A.

Regional anesthesia of the brachial plexus by the axillary route
Anesth. Analg. Curr. Res. 47 : 160 (1968)

48 - JOHNSON P.S. and GREIFENSTEIN F.E.

Brachial plexus block anesthesia
J. Mich. St Med. Soc. 54 : 1329 (1955)

49 - KASDAN M.L., KLEINERT H.E., KASDAN A.P. and coll.

Axillary block anesthesia for surgery of the hand
Plast. Reconstr. Surg. 46 : 256 (1970)

50 - KENNEDY W.E., BONICA J.J., WARD R.J., TOLAS A.G., MARTIN W.E. and GRINSTEIN A.

Cardio respiratory effects of epinephrine when used in regional anaesthesia
Acta. Anaesth. Scand. suppl. XXIII : 320 (1966)

51 - KENNEDY N.F. Jr., BONICA J.J., TOLA S. A.G., MARTIN W.E. and GRINSTEIN A.

Comparison of the cardio-vascular and respiratory effects of light general anaesthesia and brachial plexus block
Can. Anaesth. Soc. J. 17 : 61 (1970)

52 - KULENKAMPF D. and PERSKY M.A.

Brachial plexus anesthesia : its indications, technic and dangers
Ann. Surg. 87 : 803 (1928)

53 - LABAT G.

Regional anesthesia : its technic and clinical applications.
Philadelphia W.B. Saunders Company (1922)

54 - LASSNER J.

L'anesthésie régionale (16e congrès national d'anesthésie réanimation)
A.A.F. 7 : 467 (1966)

55 - LASSNER J.

L'anesthésie régionale, débat organisé
Cah. Anesth. 15 : 149 -1967)

56 - LAVAGNINI A.

L'anestesia peridurale segmentaria edaltre anestesic periferiche LAC.43 - Ulteriore contributo di sperimentazione clinica
Min Anest. 38 : 24 (1972)

57 - LEAHEY E.B., BUSCICCHI E.J., NOTO A. and ROONEY J.J.

Upper-arm block anesthesia. A critical analysis
J. Bone Joint surg. 46-A : 593 (1964)

58 - LEONI J.

L'anesthesie régionale du membre supérieur par la voie axillaire
Thèse Paris n° 38 (1971)

59 - LEONI J.

Le blocage du plexus brachial.
Ach. Anesth. 19 : 533 (1971)

60 - LUND P.C., CWIK J.C., and VALLESTEROS F.

Bupivacaïne : a new long acting local anesthetic agent. A preliminary clinical and laboratory report
Anesth. Analg. Curr. Res. 49 : 103 (1970)

61 - LUND P.C., CWIK J.C. and PAGDANGANAN R.T.

Etidocaïne : a new long acting local anesthetic agent. A clinical evaluation.
Anesth. Anagl. Curr. Res. 52 : 482 (1973)

62 - MAC INTOSH R.R. and MUSHIN W.W.

Local anesthesia : brachial plexus
Oxford - Blackwell scientifig Publishers (1944)

63 - MARTIN W.E., KENNEDY W.F., BONICA J.J. et al.

Effets of epinephrine on arteriolar vasodilatation produced by brachial plexus block.
Acta Anaesth. Scand. suppl. XXIII :313 (1966)

64 - MARX G.F., STEEN S.N. and ARKINS R.E.

Drug overdose in axillary block of brachial plexus.
New York St J. Med. 68 : 304 (1968)

65 - MOBERG E. and DHUNER KG.

Brachial plexus analgesia with xylocaïne
J. Bone Joint Surg. 33 : 884 (1951)

66 - MOORE D.C. and BRIDENBAUGH L.D.

Pneumothorax : its incidence following brachial plexus block analgesia
Anesthesiology 15 : 475 (1954)

67 - MOORE D.C. and BRIDENBAUGH L.D.

Oxygen : the antidote for systemic toxic reactions from local anesthetic drugs.
JAMA 174 : 842 (1960)

68 - MOORE D.C., BRIDENBAUGH L.D. and EATHER K.F.

Block of the upper extremity. Supraclavicular approach versus axillary approach.
Arch. Surg. 90 : 68 (1965)

69 - MOORE D.C.

Regional block - 4e ed.
Charles C. Thomas pub. Springfields Illinois (1965)

70 - MOORE D.C., BRIDENBAUGH L.D., BRIDENBAUGH P.O. and TUCKER G.T.

Bupivacaïne for peripheral nerve block : a comparison with Mepivacaïne, Lidocaïne and Tetracaïne.
Anesthesiology 32 : 460 (1970)

71 - MOORE D.C., BRIDENBAUGH L.D., BRIDENBAUGH P.O. and TUCKER G.T.

Bupivacaïne : a review of 2077 cases
JAMA 214 : 713 (1970)

72 - MOORE D.C., BRIDENBAUGH P.O., BRIDENBAUGH L.D. et al.

Bupivacaïne : a summary of investigational use in 3274 cases
Anesth. Analg. Curr. Res. 50 : 856 (1971)

73 - MOULDAVER J.

Tourniquet paralysis syndrome
Arch. Surg. 68 : 136 (1954)

74 - MURPHEY D.R. Jr.

Brachial plexus block : an improved technic.
Ann. Surg. 119 : 935 (1944)

75 - PITKIN G.P.

Conduction anesthesia
Philadelphia J.B. Lippincott Company (1946)

76 - REDING M.

Nouvelle méthode d'anesthésie du membre supérieur
Presse Med. 29 - 294 (1921)

77 - ROUVIERE H.

Anatomie humaine descrpitive et opographique
10e ed. Masson et Cie Editeurs (1967)

78 - SAINT MAURICE J.P.C.

Le bloc du plexus brachial par voie axillaire
A.A.R. 23 : 355 (1966)

79 - SCHULE-STEINBERG O., HARTMUTH J. and SCHUTT L.

Carbon dioxide salts of lignocaïne in brachial plexus block
Anaesthesia 25 : 191 (1970)

80 - SCHWAB J.M. and HARTMAN M.M.

Conduction anesthesia with carbocaïne (mépivacaïne)
Anesth. Analg. Curr. Res. 41 : 106 (1962)

81 - SHAW W.M.

Paralysis of phrenic nerve during brachial plexus anesthesia
Anesthesiology 10 : 727 (1949)

82 - SHAW W.M. and ROOT B.

Brachial plexus anesthesia. Comparative study of agents and technics
Am. J. Surg. 81 : 407 (1951)

83 - SILER J.N., LIEF P.L., and DAVIS J.F.

A new complication of interscalene brachial plexus block.
Anesthesiology 38 : 590 (1973)

84 - SMALL G.A.

Brachial plexus block anesthesia in children
JAMA 147 : 1648 (1951)

85 - STEVENSON A., ADRIANI J. and HYDE E.

The efficacy and adverse effets of vasoconstrictors used as adjuncts in regional anesthesia.
Anesth. Analg. Curr. Res. 43 : 495 (1964)

86 - STONE H.H. and DONNELLY C.C.

The accidental intra arterial injection of thiopental
Anesthesiology 22 : 482 (1961)

87 - THOMSON P.D., MELMON K.L., RICHARDSON J.A., COHN K., STEINBRUNN W., CUDIHEE R. and ROWLAND H.

Lidocaïne pharmacokinetics in advanced heart failure, liver disease and renal failure in humans
Ann. Int. Med. 78 : 499 (1973)

88 - ULFENDAHL H.R.

Some pharmacological and toxicological properties of a new local anesthetic : carbocaïne
Acta anaesth. Scand. 1 : 80 (1957)

89 - WAGMAN I.H., DE JONG R.H. and PRINCE D.A.

Effets of lidocaine on the CNS
Anesthesiology 28 : 155 (1967)

90 - WALDBOTT G.L.

Allergic chock from local and general anesthetics
Anesth. Analg. Curr. Res. 14 : 199 (1935)

91 - WIDMANN B.

LAC.43 (Marcaine) - A new local anaesthetics
Acta anaesth. Scand. suppl. XXV : 59 (1966)

92 - WINNIE A.P., COLLINS V.J.

The subclavian perivascular technic of brachial plexus anaesthesia
Anesthesiology 25 : 353 (1964)

93 - WINNIE A.P.

An "immobile needle" for nerve blocks
Anesthesiology 31 : 577 (1969)

94 - WINNIE A.P.

Interscalene brachial plexus block.
Anesth. Analg. Curr. Res. 49 : 455 (1970)

95 - WOOLEY E.J. and VANDAM L.D.

Neurological sequelae of brachial plexus nerve block
Ann. Surg. 149 : 53 (1959)

96 - YOUNG J.A.

Upper arm block with carbocaïne (méprivacaïne) a new anesthetic agent.
Anesth. Analg. Curr. Res. 39 : 451 (1960)

oOo

Vu le Président de Thèse

Pr. BAUMANN

Vu le Doyen de la Faculté
Xavier Bichat

Pr. BAUMANN

Vu et Permis d'imprimer

Le Recteur de l'Académie de Paris

R. MALLET